



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Carla Hidalgo Capelassi Dimensionamento do Corpo Aplicado ao Vestuário:
Estudo Antropométrico com Recurso a um Body Scanner 3D

Carla Hidalgo Capelassi

Dimensionamento do Corpo Aplicado
ao Vestuário: Estudo Antropométrico
com Recurso a um Body Scanner 3D



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Carla Hidalgo Capelassi

Dimensionamento do Corpo Aplicado
ao Vestuário: Estudo Antropométrico
com Recurso a um Body Scanner 3D

Tese de Doutoramento
Engenharia Têxtil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Miguel Ângelo Fernandes Carvalho
Professora Cristina do Carmo Lucio Berrehil el Kattel

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 31 de março de 2017.

Nome completo: **Carla Hidalgo Capelassi**

Assinatura: *Carla H. Capelassi*

DEDICATÓRIA

À minha família, pelo inesgotável amor e
incentivo em tempo integral.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu o milagre da vida e à mãe Maria por passar na frente e resolver aquilo que fui incapaz de resolver.

Aos meus orientadores Miguel e Cristina, que muito além de me orientarem foram minha fonte de inspiração e incentivo ao longo desta jornada. Muito obrigada pela amizade e por me acompanharem na busca do conhecimento e pela confiança em meu trabalho.

Aos meu pais, irmã e sobrinhas, por serem o meu suporte emocional e o meu motivo para seguir em frente todos os dias com a certeza que sempre terei para onde voltar.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Apucarana, por ter me proporcionado o afastamento necessário para a realização do doutoramento em Portugal.

Agradeço aos amigos do Brasil e de Portugal, que colaboraram na construção desta tese. Em especial a Juliana Alves e Raquel de Campos, pela sua companhia, carinho e incentivo nos momentos mais difíceis. E aos amigos Ronaldo e Gabriel pelo auxílio com o transporte do equipamento da pesquisa.

Ao meu namorado Hugo, por ter superado a distância e a minha ausência com paciência e por ter me auxiliado nos momentos de dificuldade.

A empresa de confecção Contradição, e a marca Carolina Keller, pela participação na pesquisa e por ter acreditado na minha proposta.

As voluntárias da pesquisa, por terem cedido um pouco do seu tempo para a realização desta tese.

A todos, meu muito obrigada.

RESUMO

Não existe no Brasil uma padronização do dimensionamento corporal da mulher aplicado à empresa do vestuário. Tal fato é justificado por diversos fatores, entre eles: o baixo investimento em pesquisas antropométricas, em particular as que utilizam tecnologias de digitalização corporal tridimensional; o fato do país ocupar um grande espaço territorial; e a mistura de raças encontradas devido ao cruzamento dos povos que tiveram maior representatividade no país, nomeadamente os Indígenas, Europeus e os Africanos. Como consequência da mistura de raças e do tamanho do território as características corporais das mulheres Brasileiras são bem diversificadas.

Com a falta de padronização das medidas, cada empresa de vestuário pode definir o seu padrão de tamanho para desenvolver os seus produtos de acordo com o mercado alvo que pretende explorar. Esta situação faz com que os usuários encontrem grandes dificuldades no momento de compra, pois tem muitas dúvidas em relação ao seu tamanho e ao ajuste do vestuário no seu corpo. Este fenómeno ocorre principalmente no comercio *online*.

O presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo antropométrico, com recurso a um sistema tecnológico de digitalização corporal 3D, para estabelecer os alicerces necessários para o correto dimensionamento do corpo das mulheres Brasileiras, uma vez que os dados atualmente disponíveis à empresa de vestuário Brasileira não são suficientes, apresentando divergências entre os tamanhos atualmente utilizados na produção industrial e nas medidas do corpo feminino.

A metodologia utilizada consistiu num levantamento antropométrico nos Concelhos de Braga e Guimarães, Norte de Portugal, com uma amostra de 101 mulheres Brasileiras, com idades entre 18 e os 62 anos, utilizando o método de digitalização corporal 3D com o recurso tecnológico KBI-*Kinect Body Imaging*. As voluntárias preencheram um questionário e foram informadas que deveriam permanecer na posição indicada e vestindo apenas as suas peças íntimas durante o processo de digitalização do corpo.

Do total das variáveis do corpo disponíveis no software *KBI*, foram selecionadas 36, consideradas como as mais importantes para o desenvolvimento da modelação do vestuário, nomeadamente as medidas de circunferência, altura e largura, geradas automaticamente pelo sistema para posterior análise. Os dados passaram por uma análise estatística univariada e multivariada, incluindo análise de confiabilidade, análise de componente principal e realizada a análise de agrupamento (*cluster*) para identificar os principais formatos corporais da amostra.

Os resultados foram segmentados em cinco categorias com características homogêneas para facilitar a construção de uma Tabela com as médias das variáveis selecionadas. Estas dimensões dividiram a amostra de acordo com a faixa etária, índice de massa corporal, Região do Brasil, cor ou raça e pelo formato corporal.

Os resultados segmentados revelam as características de tamanho e formato do corpo da amostra. As voluntárias na faixa etária entre 40 e 49 anos de idade apresentam as maiores médias de circunferência e massa corporal. Na segmentação por índice de massa corporal, 67% estão classificadas no peso normal e 25% no sobrepeso. Os maiores desvios padrões são encontrados nas medidas de circunferência de busto, abdômen, cintura e anca, havendo maior acúmulo de gordura nestas partes do corpo. O formato corporal *retângulo* foi o que apresentou maior representatividade na amostra, com um total de 40%, seguido do formato *ampulheta* com 28%.

Duas empresas de vestuário Brasileiras, tiveram as suas medidas analisadas e comparadas com as medidas obtidas com o *KBI*. Duas peças (uma da parte superior e outra da parte inferior do corpo) foram confeccionadas com ambas as medidas. A modelação e as peças prontas foram comparadas, ficando evidente que existe uma diferença considerável nos tamanhos usados nas Tabelas da empresa nacional Brasileira e os dados obtidos neste estudo.

Três sistemas de dimensionamento foram desenvolvidos para a amostra pesquisada, a partir da *Razão Abdômen/Estatura - RAE (Parte Superior)*: Pequeno ($RAE < 0,52$), Médio ($RAE: 0,52-0,58$), Grande ($RAE > 0,58$) e *Razão Anca/Estatura - RAnE (Parte Inferior)*: Pequeno ($RAnE < 0,62$), Médio ($RAnE: 0,62-0,68$), Grande ($RAnE > 0,68$), em que as medidas de intervalo para cada variável foram apresentadas em pictogramas.

Palavras-chave: Dimensionamento do corpo, *Body Scanner 3D*, Modelação de vestuário, Antropometria, *Fit*

ABSTRACT

In Brazil, there is no standardization of the women corporal dimension applied to the garment industry. This reality is justified by several factors, among them the low investment in anthropometric research using three-dimensional technology, the fact that the country occupies a large territorial space and the mixture of races found due to the cross-breeding of the most representative populations in the country, namely the Indigenous, Europeans and Africans. As a consequence of the mixture of races and the size of the territory, the characteristics of the Brazilian women are well diversified.

As a consequence of the lack of standardization of the measurements, each apparel brand can define its size standard to develop its products according to the target market served, consequently, the user finds difficulties during the purchase process, because she has doubts about its size and about the fit of the clothing on her body. This phenomenon occurs mainly during online commerce.

The objective of this study is to carry out an anthropometric study using 3D body scanning technology to establish the necessary foundations for an accurate body size for the Brazilian women, since the data currently available to the clothing industry is not enough, showing differences between the sizes currently used in industrial production and the female body measurements.

The methodology used consisted of an anthropometric survey in the Counties of Braga and Guimaraes, North of Portugal, using the three-dimensional body scanning method with a sample of 101 Brazilian women, aged between 18 and 62 years, using the technological resource *KBI-Kinect Body Imaging*. The volunteers completed a questionnaire and were informed that they should remain in the position indicated and wearing only their underwear during the process of body digitization.

From the total of variables of the body available in the software, 36 were defined as the most important ones for the development of garments, namely the measurements of circumference, height and width, in centimeters, automatically generated by the system for later analysis. Data was subjected to univariate and multivariate statistical analysis, including reliability analysis, principal component analysis, and cluster analysis to identify the main body shapes of the sample.

The results were segmented into five categories with homogeneous characteristics to facilitate the construction of a table with the averages of the selected variables. These dimensions divided the sample according to age, body mass index, region of Brazil, color or race, and body shape.

The segmented results reveal the size and shape characteristics of the sample body. The volunteers in the age group between 40 and 49 years of age present the highest means of circumference and body mass. In the segmentation by body mass index, 67% are classified in normal weight and 25% in overweight. The largest standard deviations is found in the measurements of the bust, abdomen, waist and hip girths, with a greater accumulation of fat in these parts of the body. The *rectangle* body shape is the one with the highest representativity in the sample, with a total of 40%, followed by the *hourglass* format with 28%.

Two Brazilian clothing companies had their measurements analyzed and compared with the measurements obtained with the *KBI-Kinect Body Scanner*. Two pieces (one of the upper part and one of the lower part of the body) were made with both measurements. The pattern designs and the finished parts were compared, making it evident that there is a considerable difference in the sizes used in the tables of the Brazilian national apparel industry and the data obtained in this study.

Three sizing systems were developed for the studied sample, from the *Abdomen/Stature Ratio - ASR* (Upper): Small ($ASR < 0.52$), Medium ($RAE: 0.52-0.58$), Large ($ASR > 0.58$) and *Hip/Stature Ratio - HSR* (Lower): Small ($HSR < 0.62$), Medium ($HSR: 0.62-0.68$), Large ($HSR > 0.68$), where the interval measurements for each variable were presented in pictograms.

Keywords: Body Sizing, 3D Body Scanner, Clothing pattern design, Anthropometry, Fit

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo geral.....	2
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.2 Justificação do Trabalho/Problematização	3
1.3 Principais Caraterísticas do Estudo	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 Antropometria e Sistemas de Dimensionamento.....	6
2.1.1 ANATOMIA E PROPORÇÃO CORPORAL	8
2.1.2 PROBLEMAS COM O DIMENSIONAMENTO	10
2.2 Pesquisas Antropométricas Destinadas à Confeção do Vestuário	12
2.3 Tecnologia de Digitalização Corporal 3D.....	19
2.3.1 BASES DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS UTILIZANDO TECNOLOGIA TRIDIMENSIONAL	23
2.4 Caraterização Antropométrica por Cor ou Raça.....	29
2.4.1 DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA POR COR OU RAÇA	31
2.5 Mensuração Antropométrica dos Adultos no Brasil (IBGE)	33
2.6 Classificação do formato corporal feminino.....	36
3 METODOLOGIA	41
3.1 Estrutura da metodologia	41
3.2 Análise Antropométrica	42
3.2.1 PREPARAÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO.....	42
3.2.2 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA KBI - <i>KINECT BODY IMAGING</i>	42
3.2.3 FORMAÇÃO NO <i>BODY SCANNER</i>	47
3.2.4 PREPARAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA RECOLHA DE DADOS.....	47

3.3	Planeamento Antropométrico	48
3.3.1	ESTUDO PRÉ TESTE.....	49
3.3.2	DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA DEFINITIVA	52
3.3.3	LOGÍSTICA DE MONTAGEM DO <i>BODY SCANNER</i>	55
3.4	Pesquisa Antropométrica	59
3.4.1	TRATAMENTO DOS DADOS	61
3.5	Análise de Dados	61
3.6	Análise de Dimensionamento Segmentado	62
3.7	Análise Estatística	64
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4.1	Resultados do pré teste	65
4.2	Resultados da pesquisa definitiva.....	67
4.2.1	TABULAÇÃO DOS DADOS CATEGÓRICOS DO QUESTIONÁRIO (QUALITATIVOS).....	67
4.2.2	RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA	78
4.2.3	RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR <i>ÍNDICE DE MASSA CORPORAL</i>	80
4.2.4	RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR REGIÃO DO BRASIL	83
4.2.5	RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR COR OU RAÇA.....	85
4.2.6	RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO PELO FORMATO CORPORAL	86
4.3	Análise dos dados (Univariada)	92
4.3.1	CONFIABILIDADE	92
4.3.2	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS.....	92
4.4	Análise dos dados (Multivariada)	93
4.4.1	ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS	93
4.4.2	ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (<i>CLUSTER</i>).....	94
4.5	Resultados estatísticos	95
4.5.1	ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DO <i>KBI</i>	95
4.5.2	DESCRIÇÃO DAS DIMENSÕES CORPORAIS.....	96
4.5.3	ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP).....	97
4.5.4	CORRELAÇÃO DAS DIMENSÕES CORPORAIS	101
4.5.5	ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (<i>CLUSTER</i>).....	103
4.5.6	PERFIL DOS TIPOS CORPORAIS	106
4.5.7	PICTOGRAMA	107

4.6	Resultados aplicados na empresa.....	110
4.6.1	COMPARATIVO DAS MEDIDAS DA EMPRESA	110
4.6.2	COMPARATIVO DO AJUSTE DOS PROTÓTIPOS	112
5	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	116
5.1	Conclusões	116
5.2	Perspetivas futuras	119
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
	ANEXOS.....	128
	ANEXO I – QUESTIONARIO APLICADO.....	129
	ANEXO II – TERMO DE COOPERAÇÃO MÚTUA	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Divisão anatômica do corpo	9
Figura 2 - Plano Sagital (a), Plano Frontal (b) e Plano Transversal (c)	10
Figura 3 - Escala de nove Figuras corporais	13
Figura 4 - Biótipos femininos	14
Figura 5 - Representação dos três biótipos, segundo Sheldon (1940, apud Lida 2005)	15
Figura 6 - Modelo de <i>Body Scanner</i> [TC] ² LC-16 3D	21
Figura 7 - Imagem corporal recolhida com o <i>scanner</i> [TC] ² NX-12	21
Figura 8 - <i>Body Scanner</i> da <i>Bodymetrics</i> que utiliza sensores <i>PrimeSense</i> 3D	22
Figura 9 - Principais pesquisas antropométricas 3D, mostrando o país (tecnologia utilizada no estudo) e o número aproximado de participantes/fase do estudo.	24
Figura 10 - Pontos semelhantes: correspondência ponto a ponto.....	27
Figura 11 - Estrutura de referência do modelo e esqueleto	27
Figura 12 - Referências pré-definidas na imagem corporal.....	28
Figura 13 - Marcações do corpo com esqueleto	28
Figura 14 - Manequim Alvanon resultado final da digitalização do corpo	29
Figura 15 - Diferenças entre as proporções corporais de indivíduos de diferentes etnias	31
Figura 16 - Gráfico de distribuição percentual da população residente, segundo a cor ou raça Brasil – 2000/2010	33
Figura 17 - Gráfico de prevalência de <i>deficit</i> de peso, excesso de peso e obesidade – períodos 1974-1975, 1989; 2002-2003 e 2008-2009	36
Figura 18 - Classificação da forma corporal feminina	38
Figura 19 - Formatos de corpo ampulheta, ampulheta inferior, colher, retângulo e oval.....	40
Figura 20 - Diagrama para dimensionamento do vestuário	41
Figura 21 - <i>Hardware Kinect</i> para Windows	43
Figura 22 - Sistema de aquisição KBI.....	43
Figura 23 - As <i>landmarks</i> e dimensões extraídas pelo sistema de imagem corporal 3D	44
Figura 24 - <i>Software Kinect Scanner</i> de digitalização com captura da imagem do corpo.....	45
Figura 25 - Imagem 3D do corpo gerada no <i>software 3DBody</i>	45
Figura 26 - <i>Target</i> para calibrar o <i>Kinect Body Imaging</i>	46
Figura 27 - Posição sugerida pela ISO 20685:2010 e posição adotada utilizando o KBI	51
Figura 28 - Mapa de Portugal em Distritos e mapa do Distrito de Braga.....	54
Figura 29 - <i>Body Scanner</i> KBI montado no Hall do CP1, Campus de Gualtar	56
Figura 30 - Estrutura do <i>Body Scanner</i> KBI durante um evento no Instituto de Design.....	57
Figura 31 - <i>Body Scanner</i> KBI montado ao ar livre na Avenida Central, em Braga	58
Figura 32 - <i>Body Scanner</i> KBI montado no Hall do CP2, Campus de Gualtar	58
Figura 33 - Cartazes utilizados para divulgar a pesquisa	59
Figura 34 - Diagrama das segmentações efetuadas à amostra	63
Figura 35 - Diagrama da análise estatística efetuada à amostra.....	64
Figura 36 - Imagem do <i>top</i> em tecido plano apresentado no questionário.....	77
Figura 37 - Imagem da calça jeans apresentada no questionário	77
Figura 38 - Imagem corporal de acordo com o <i>Índice de Massa Corporal</i>	81
Figura 39 - Gráfico de dispersão da estatura pela circunferência do abdômen das mulheres Brasileiras (n=99), a partir do agrupamento com base na razão abdômen/estatura (RAE)	105
Figura 40 - Gráfico de dispersão da estatura pela circunferência da anca das mulheres Brasileiras (n=99), a partir do agrupamento com base na razão anca/estatura (RAnE)	106

Figura 41 - Pictograma tamanho pequeno (S), parte superior do corpo.....	108
Figura 42 - Pictograma tamanho médio (M), parte superior do corpo.....	108
Figura 43 - Pictograma tamanho grande (L), parte superior do corpo.....	108
Figura 44 - Pictograma tamanho pequeno (S), parte inferior do corpo.....	109
Figura 45 - Pictograma tamanho médio (M), parte inferior do corpo.....	109
Figura 46 - Pictograma tamanho grande (L), parte inferior do corpo	110
Figura 47 - Molde da camisa frente e costas com detalhes de ajuste	113
Figura 48 - Modelo de prova com as camisas da empresa e do protótipo resultante deste estudo	113
Figura 49 - Molde da calça frente e costas com detalhes de ajuste	114
Figura 50 - Modelo de prova com as calças da empresa e o protótipo resultante deste estudo	115

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Pesquisas nacionais de dimensionamento do Reino Unido – média feminina das dimensões-chave	11
Tabela 2 - Comparação entre a amostra estatística do Reino Unido e a amostra do estudo <i>Shape Analysis</i> (dimensões-chave)	12
Tabela 3 - Cronologia dos estudos de antropometria	16
Tabela 4 - Principais sistemas de digitalização de corpo inteiro 3D disponíveis atualmente.....	20
Tabela 5 - Medianas de altura e massa corporal da população segundo grupos de idade (período 2008-2009)	34
Tabela 6 - Classificação do Índice de Massa Corporal.....	34
Tabela 7 - Prevalência de deficit de peso, de excesso de peso e de obesidade segundo a Região (%)..	35
Tabela 8 - Prevalência de <i>deficit</i> de peso, de excesso de peso e de obesidade segundo a renda familiar (%)	35
Tabela 9 - Dimensões do corpo obtidas do sistema KBI e selecionadas para o pré teste	52
Tabela 10 - Total de alunas Brasileiras matriculadas na Universidade do Minho.....	55
Tabela 11 - Dimensões do corpo selecionadas para o estudo	60
Tabela 12 - Resultados dos dados das voluntárias digitalizadas no pré teste (n=10)	66
Tabela 13 - Divisão das voluntárias por Região do Brasil.....	68
Tabela 14 - Divisão das voluntárias baseada na sua ascendência por laços de sangue.....	68
Tabela 15 - Classificação das voluntárias por raça ou cor	69
Tabela 16 - Divisão das voluntárias por vínculo educativo com a Universidade	70
Tabela 17 - Divisão das voluntárias por área de conhecimento	70
Tabela 18 - Divisão das voluntárias por ocupação profissional no Brasil.....	71
Tabela 19 - Divisão das voluntárias por rendimento mensal familiar	72
Tabela 20 - Divisão das voluntárias em relação a bolsa de estudo	72
Tabela 21 - Divisão por entidades financiadoras de bolsas de estudo.....	72
Tabela 22 - Preferência das voluntárias relativamente ao modo de aquisição de vestuário.....	74
Tabela 23 - Divisão das voluntárias que sentem insegurança ao comprar <i>online</i> em relação ao tamanho da peça.....	74
Tabela 24 - Divisão das voluntárias que comprariam vestuário <i>online</i> caso não sentissem insegurança em relação ao tamanho da peça.....	75
Tabela 25 - Divisão das voluntárias relativamente à questão de troca de vestuário	75
Tabela 26 - Divisão das voluntárias que tem conhecimento do sistema de numeração utilizado na Europa e nos Estados Unidos	76
Tabela 27 - Divisão das voluntárias quanto à frequência de uso de vestuário em tecido plano ou em malha	76
Tabela 28 - Classificação das partes do <i>top</i> com maior possibilidade de desconforto (tecido plano)....	78
Tabela 29 - Classificação das partes da calça jeans (<i>bottom</i>) com maior possibilidade de desconforto (tecido plano)	78
Tabela 30 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por faixa etária	79
Tabela 31 - Valores de referência do <i>Índice de Massa Corporal (IMC)</i>	80
Tabela 32 - Classificação das voluntárias por <i>Índice de Massa Corporal</i>	81
Tabela 33 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por <i>Índice de Massa Corporal</i>	82
Tabela 34 - Comparação do IMC da pesquisa com o resultado do IBGE	83
Tabela 35 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por Região do Brasil	84
Tabela 36 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por raça ou cor	85

Tabela 37 - Descrição e equações matemáticas de sete formas corporais	87
Tabela 38 - Resultado do formato corporal da mulher Brasileira (<i>SENAI CETIQT</i>)	89
Tabela 39 - Resultado do formato corporal da mulher Brasileira que vive em Portugal	90
Tabela 40 - Resultado da comparação do formato corporal do <i>SENAI CETIQT</i> e o estudo com o <i>KBI</i> ..	90
Tabela 41 - Confiabilidade das medidas antropométricas de estudantes Brasileiras obtidas pelo sistema de digitalização corporal 3D (n=101)	96
Tabela 42 - Medidas antropométricas das estudantes Brasileiras (n=101)	97
Tabela 43 - Comparação das principais medidas antropométricas das estudantes Brasileiras por faixa etária (n=101)	97
Tabela 44 - Variância total explicada pela ACP com todas as variáveis no modelo	98
Tabela 45 - Carga fatorial, comunalidade e variância de erro na matriz rotacionada na extração de cinco fatores a partir da ACP	99
Tabela 46 - Variância total explicada pela ACP com 20 variáveis no modelo.....	100
Tabela 47 - Carga fatorial, comunalidade e variância de erro na matriz rotacionada com extração de três fatores a partir da ACP	100
Tabela 48 - Matriz de correlação entre as medidas antropométricas das estudantes Brasileiras (n=101)	102
Tabela 49 - Variáveis nos agrupamentos para as partes corporais superior e inferior das estudantes Brasileiras (n=99).....	104
Tabela 50 - Perfil de classificação dos tipos corporais de estudantes Brasileiras (n=99)	107
Tabela 51 - Comparativo das medidas da marca 1 com os resultados do estudo	111
Tabela 52 - Comparativo das medidas da marca 2 com os resultados do estudo	111

LISTA DE ABREVIATURAS

1D	Uma Dimensão
3D	Três Dimensões
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abravest	Associação Brasileira do Vestuário
ACP	Análise de Componentes Principais
ANOVA	Análise da Variância
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAESAR	<i>Civilian American and European Surface Anthropometry Resource</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
CEN	<i>European Committee for Standardization</i>
CETIQT	Centro de Tecnologia da Empresa Química e Têxtil do SENAI
cm	Centímetro
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DGES	Direção-Geral do Ensino Superior
DP	Desvio Padrão
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A
EN	<i>European Standard</i>
EPM	Erro Padrão de Medida
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
g	Gramma
HS	<i>Human Solutions</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
IBV	Instituto Brasileiro do Vestuário
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal

INT	Instituto Nacional Tecnológico
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
KBI	<i>Kinect Body Imaging</i>
kg	quilograma
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
m ²	metro quadrado
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PC	<i>Personal Computer</i>
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
RAE	Razão de Circunferência do Abdômen/Estatura
RAnE	Razão de Circunferência da Anca/Estatura
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
[TC] ²	<i>The Textile/Clothing Technology Corporation</i>
UK	<i>The United Kingdom</i>
Uminho	Universidade do Minho
USA	<i>The United States of America</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
WEAR	<i>World Engineering Anthropometry Resource</i>

1 INTRODUÇÃO

Em relação ao sistema de dimensionamento do vestuário no Brasil, verifica-se uma falta de padronização das medidas utilizadas pelas marcas de vestuário no desenvolvimento dos seus produtos, não respondendo adequadamente às necessidades da empresa e dos consumidores. Esta situação gera insatisfação no consumidor, pois as suas necessidades não são atendidas de uma forma satisfatória na compra do vestuário, devido ao fato de o produto não apresentar um ajuste adequado ao seu formato corporal. Ocorre assim, frustração durante o processo de compra, principalmente nas efetuadas em loja *online*, uma vez que o consumidor não tem possibilidade de experimentar o produto no seu corpo, confiando no tamanho e medidas disponibilizados pela marca.

Por outro lado, os fabricantes de vestuário têm os seus próprios sistemas de dimensionamento baseados nos seus mercados alvo (Simmons, 2001). Uma vez que consideram os seus sistemas de dimensionamento como uma importante ferramenta de marketing comercial, eles não estão dispostos a divulgar informações relacionadas com as medidas corporais utilizadas (LePechoux, 1998) e relutantes em aceitar um sistema de dimensionamento único, que poderia ter o potencial de fornecer aos consumidores um tamanho padrão em todas as marcas.

Atualmente, diversos países têm realizado pesquisas destinadas ao levantamento de dados antropométricos das mais diversas parcelas da população feminina, masculina e infantil, para terem o seu sistema de dimensionamento nacional condizente com o seu mercado alvo. Estes levantamentos antropométricos, desenvolvidos em Universidades, Instituições de investigação ou empresas particulares, são atualizados, pois os dados demográficos alteram-se com o tempo, assim como as formas e tamanhos do corpo mudam continuamente devido a mudanças no estilo de vida, nutrição, desporto e outras atividades praticadas pelas pessoas (LePechoux, 1998). As pesquisas acompanham os lançamentos de métodos tecnológicos de digitalização 3D, sendo que estes métodos permitem a recolha de um maior número de dados com uma maior confiabilidade e precisão. Os dados antropométricos, quando submetidos a uma análise estatística, geram um sistema de dimensionamento confiável, que pode ser utilizado pela empresa do vestuário e outras onde o impacto das medidas influencia a dimensão dos produtos ou equipamentos.

O esforço constante por parte dos pesquisadores para o desenvolvimento de sistemas de dimensionamento tem como principal objetivo definir o número ideal de tamanhos que podem acomodar a maior percentagem da população alvo. Estes tamanhos, em seguida, descreverão com precisão os muitos tamanhos e formas reais encontradas entre a população da amostra. (Gupta, 2014). Estes levantamentos antropométricos precisam de ser desenvolvidos por cada país, devido ao fato de os formatos corporais se diferenciarem entre os mais diversos Continentes.

No caso particular do Brasil, ressalta-se, contudo, que diversos órgãos ligados às Normas Técnicas, Associações de vestuário e Universidades, têm publicado estudos com dados antropométricos. No entanto, a vasta extensão do território e as questões ligadas à miscigenação e à diversidade de biótipos encontrados no país, aumentam a dificuldade de se definir um padrão antropométrico representativo da população Brasileira.

Nos capítulos seguintes, são apresentados alguns estudos de dimensionamento corporal que fazem parte da revisão bibliográfica, dando destaque às pesquisas com equipamentos de digitalização corporal 3D. É descrito o procedimento metodológico para a recolha de dados com recurso ao equipamento de digitalização e estabelecida a definição das medidas corporais mais relevantes para alcançar os resultados desejados. Na sequência, são apresentados os resultados obtidos, com os dados antropométricos segmentados em cinco categorias e, para finalizar o capítulo de discussão dos resultados, realizadas as análises estatísticas.

1.1 Objetivo geral

Através de uma pesquisa antropométrica com recurso a um sistema de digitalização corporal - *body scanner* 3D, pretende-se desenvolver um novo sistema de dimensionamento corporal com base nos dados antropométricos de mulheres Brasileiras, estudantes na Universidade do Minho e residentes em Portugal. Para se alcançar este propósito, foram definidos um conjunto de objetivos específicos, relacionados com a metodologia a seguir.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Estabelecer as medidas antropométricas mais relevantes para a modelação do vestuário;

- ✓ Realizar um levantamento antropométrico;
- ✓ Verificar a confiabilidade das variáveis obtidas com o *Body Scanner* 3D;
- ✓ Analisar os dados antropométricos utilizando métodos estatísticos;
- ✓ Segmentar os resultados da amostra;
- ✓ Identificar os principais biótipos da população Brasileira participante no estudo;
- ✓ Comparar os dados obtidos com os de duas marcas nacionais de vestuário;
- ✓ Desenvolver e validar dois protótipos de vestuário relativos às partes superior (*top*) e inferior (*bottom*) do corpo.

1.2 Justificação do Trabalho/Problematização

De acordo com Cardozo (s/a), desde o início da discussão sobre a padronização do tamanho do vestuário – o que remete ao ano de 1968, quando a ISO (*International Organization for Standardization*) fez a primeira abordagem sobre o assunto na Suécia – muitos países ainda lutam por um consenso no que respeita ao padrão de medidas. Nesta situação encontra-se também o Brasil. Os trabalhos nesta área foram inaugurados pelo *Comitê Brasileiro de Têxteis* da *Associação Brasileira de Normas Técnicas* (ABNT).

Desde o ano de 1995, a ABNT divulga normas baseadas em dados nacionais, sendo a primeira a NBR 13.377 – “Medidas do corpo humano para vestuário – Padrões referenciais”. No ano de 2006, a referida norma passou por uma revisão, sendo publicada em 2009 a ABNT NBR 15.800 – “Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade de roupas para bebê e infanto-juvenil”, e, em 2012, a ABNT NBR 16.060 – “Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade para homens corpo tipo normal, atlético e especial”. Atualmente, é aguardada a norma com padrões do corpo da mulher Brasileira.

Neste contexto, pode afirmar-se que existe uma falta de padronização do corpo da mulher Brasileira, relativamente às medidas adotadas na produção de vestuário, gerada por uma série de fatores, como: pouca informação atualizada sobre medidas antropométricas Brasileiras; difusão de uma imensa variedade de metodologias e terminologias para medição e construção de vestuário; poucos investimentos na área de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento de produtos, Sabrá *et al.* (2013).

“Boa parte das 5,5 bilhões de peças que estão no mercado não tem um padrão”, segundo Chadad, presidente da *Associação Brasileira do Vestuário* (Abravest) e do *Instituto Brasileiro do Vestuário* (IBV). Apesar da etiqueta com o tamanho ser obrigatória, a padronização das medidas não o é, variando de marca para marca.

O cenário nacional das pesquisas antropométricas, ainda insuficientes, gera dificuldades no comércio *online* de vestuário, pois provoca insegurança no consumidor na realização de compras em lojas *online*, prática bastante generalizada em países que utilizam medidas padronizadas, resultantes de estudos antropométricos da sua população. “No Brasil, não há um padrão definido. Muitas vezes a marca usa uma modelagem maior, para que o consumidor se sinta psicologicamente magro”, afirma Sabrá, gerente de inovação, estudos e pesquisas do SENAI CETIQT, em reportagem efetuada por Bachal (2014). Já outras marcas parecem agir de modo contrário, fazendo modelações menores que o tamanho padrão. Cada marca pode escolher a sua forma de trabalhar com o sistema de dimensionamento.

Desta forma, disponibilizar dados antropométricos do padrão do corpo da mulher Brasileira pode também beneficiar o desenvolvimento do comércio *online*, ainda em crescimento no Brasil. “Em virtude das diversas grades de numerações existentes, a venda de vestuário na internet enfrenta o desafio do alto volume de solicitações de trocas e devoluções”, refere Chadad (2011) em declarações à revista *Veja*. De acordo com Daanen e Haar (2013), os *scanners* corporais 3D podem oferecer à empresa de vestuário uma oportunidade para aumentar as vendas *online*, devido ao fato das dimensões do corpo resultantes das pesquisas terem precisão suficiente para permitir que a empresa do vestuário selecione os melhores tamanhos para o seu mercado alvo.

No entanto, os esforços realizados pelos órgãos competentes no Brasil ainda não são suficientes para fornecer a informação técnica necessária para esta padronização, demonstrando-se assim a necessidade de pesquisas antropométricas com dados do corpo dos Brasileiros, que sejam realizadas com equipamentos tecnológicos e que possam ser utilizadas pela empresa do vestuário e outras.

1.3 Principais Caraterísticas do Estudo

As principais caraterísticas deste estudo podem ser resumidas da seguinte forma:

1. Os dados foram obtidos a partir de uma amostra por conveniência constituída por estudantes matriculadas na Universidade do Minho, em Portugal. Os critérios para a seleção da amostra foram a posse de nacionalidade Brasileira, ser do sexo feminino e ter idade superior a 18 anos.
2. O procedimento de amostragem não probabilística foi adotado devido à falta de disponibilidade de elementos da população aliada a fatores de tempo e custo, o que resultou numa amostra pequena.
3. Os dados foram obtidos utilizando a tecnologia de digitalização corporal 3D *Kinect Body Imaging* (KBI) como método de recolha da imagem corporal e de dimensionamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antropometria e Sistemas de Dimensionamento

A antropometria é definida como "a medida do corpo humano com vista a determinar as suas dimensões médias e a proporção das suas partes, em diferentes idades e em diferentes raças ou classes" (Oxford English Dictionary, 1989). Boueri (2008) relata que a antropologia física, que deu origem à antropometria, teve início com as viagens de Marco Polo (1273-1295), que revelaram a existência de um grande número de raças diferentes, considerando as dimensões, proporções e estruturas do corpo humano.

Segundo Pheasant (1996), a antropometria trata das dimensões físicas humanas, tais como tamanho, dimensão, força e capacidades dos indivíduos. É de grande importância para o *design*, para a ergonomia e para o vestuário, pois, através dos dados antropométricos de uma população, é possível confeccionar produtos com dimensões corretas, de forma a causar menos transtornos aos usuários.

A antropometria tem sido usada em estudos de pesquisa de vestuário para comparar o quanto as médias antropométricas diferem entre populações (Jones, 1997), sendo essa variação influenciada pelas diferenças do biótipo dos indivíduos, resultantes de fatores genéticos e do ambiente sociocultural em que os indivíduos vivem. É claro que as variações na composição do corpo humano são o resultado de um emaranhamento multifatorial complexo de estilo de vida, ambiente e diferenças genéticas (Wagner e Heyward, 2000).

De acordo com Jones (1997), a antropometria é a base para os sistemas de dimensionamento de vestuário para mulheres, homens e crianças. Glock e Kunz (1990) definem o sistema de dimensionamento de vestuário como um intervalo de tamanhos assente na gradação de dimensões para um tipo de corpo. As empresas de vestuário usam um tamanho padrão e ajustam as dimensões do padrão para tamanhos maiores e menores através de técnicas de gradação. Neste sentido, Panero e Zelnik (1989) relatam que é um erro acreditar na existência de um homem médio (percentil antropométrico 50), cujo padrão dimensional deva ser utilizado para o desenvolvimento de produtos.

Jones (1997) também relata que a empresa do vestuário baseia o seu sistema de dimensionamento no "corpo ideal" que tem proporções simétricas e equilibradas.

Os sistemas de dimensionamento do vestuário baseiam-se numa seleção de dimensões, que tem por base estudos antropométricos da população para a qual o vestuário é destinado. O objetivo do dimensionamento do vestuário é dividir as dimensões padronizadas para o corpo e vestuário em categorias, com o objetivo de ajustar o maior número de pessoas com o menor número de tamanhos (Apeagyei, 2010).

No âmbito das pesquisas conduzidas na *Cornell University*, a pesquisadora Ashdown explica que o mais comum dos tipos de sistema de dimensionamento na empresa de vestuário começa com um tamanho de base na modelação, que é, então, sujeito a uma gradação proporcional para criar um conjunto múltiplo de tamanhos, maiores e menores que o tamanho de base. Os sistemas de dimensionamento são geralmente identificados com letras ou números. Um exemplo de um sistema alfanumérico é extra pequeno (XS), pequeno (S), médio (M), grande (L), extra grande (XL), sendo por vezes alargado nos extremos a XXS e XXL. Os sistemas numéricos resultam de medidas de referencia de determinadas partes do corpo, nomeadamente a medida de peito e a medida de cintura, variando de país para país em relação ao significado do número utilizado, mas também nas unidades de medida (centímetros ou polegadas), e são comumente usados em vestuário produzido em massa (Nkambule, 2010). Esta descrição é a de um método simplificado de dimensionamento do vestuário sem preocupação antropométrica.

Diversos estudos relacionados com o desenvolvimento de sistemas de dimensionamento direcionados especificamente para vestuário feminino têm sido conduzidos. De salientar que os sistemas de dimensionamento existentes em diversos países, incluindo o Brasil, consistem em orientações voluntárias para os fabricantes de vestuário, pois não existe uma norma de obrigatoriedade, apenas uma sugestão de uso, e muitos fabricantes usam estes sistemas de dimensionamento como uma base para os seus próprios sistemas de dimensionamento (Jones, 1997).

Quando não há uma normatização em vigor, cada empresa de vestuário desenvolve o seu próprio sistema de dimensionamento, adequado aos seus produtos e ao seu cliente alvo.

A técnica apresentada por Ashdown, é semelhante à usada no Brasil. Numa primeira fase, é definido um mercado, o público-alvo que será atendido, e algumas características demográficas são levantadas, tais como a idade, estilo de vida, preferências e hábitos de consumo. Numa segunda fase, a empresa escolhe uma única pessoa, reconhecida como a modelo de prova, representativa do seu cliente médio, com o corpo ideal para os produtos destinados ao seu público-alvo. Numa terceira fase, após o desenvolvimento dos protótipos de cada criação da coleção, são experimentados na modelo de prova para os ajustes necessários. Normalmente, os protótipos são feitos no tamanho médio e são utilizadas escalas na modelação para definir os tamanhos maiores e menores, dentro de toda a grelha de tamanhos produzidos pela empresa.

2.1.1 ANATOMIA E PROPORÇÃO CORPORAL

Boueri (2008) descreve que, ao longo da história, as proporções do corpo humano foram estudadas por filósofos, artistas, teóricos e arquitetos. O ser humano sempre se preocupou com a forma, proporção e composição do seu corpo. As semelhanças e as diferenças são provenientes de diversos fatores, destacando-se entre eles a herança genética, e são influenciadas pelo meio ambiente onde se desenvolve cada indivíduo. São assim desenvolvidos a partir deste, uma enorme variedade de formas, tamanhos, proporções e constituições corporais. Desde há muito tempo, o homem teve a necessidade de estudar e classificar o corpo humano nos seus mais distintos aspetos morfológicos (Michels, 2000).

Em relação à anatomia, o corpo humano é dividido em cabeça, tronco e membros superiores e inferiores, sendo estes compostos por dois braços e duas pernas. Os segmentos do braço esquerdo e da perna esquerda são simétricos aos segmentos do braço direito e da perna direita, respetivamente. O somatório do comprimento da cabeça, tronco e membros inferiores totaliza a estatura do corpo. As proporções corporais diferem entre os sujeitos, devido a fatores genéticos, ambientais e étnicos, entre outros. A proporção corporal dividida em cabeça, tronco e membros é mostrada na Figura 1.

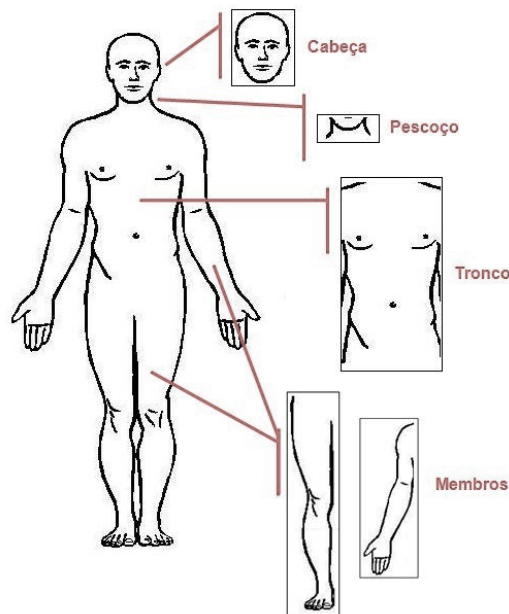


Figura 1 - Divisão anatômica do corpo

Fonte: <http://cienciasmorfologicas.webnode.pt>

O corpo humano é o somatório da estrutura esquelética e da distribuição de músculo e gordura pelo corpo. Existem diferenças entre a constituição corpórea de homens e mulheres, ressaltando assim a necessidade de individualização dos estudos antropométricos.

O corpo pode ser dividido em planos para facilitar o estudo das estruturas anatômicas com relação espacial. É importante destacar que, através dos planos anatômicos, é possível dividir o corpo humano em três dimensões e, assim, localizar e posicionar todas as estruturas, nomeadamente o Plano Sagital ou Mediano; Plano Frontal ou Coronal; e Plano Transversal ou Horizontal, conforme representado na Figura 2.

O Plano Sagital ou Mediano é o que corta o corpo no sentido ântero-posterior, o plano passa exatamente na sutura sagital do crânio e determina o lado direito e o lado esquerdo. O Plano Frontal ou Coronal é o que corta o corpo lateralmente, de uma orelha à outra, sendo este o plano que determina se uma estrutura é anterior ou posterior. Por fim, o Plano Transversal ou Horizontal é o que divide o corpo transversalmente, sendo este o plano que determina se uma estrutura é superior ou inferior.

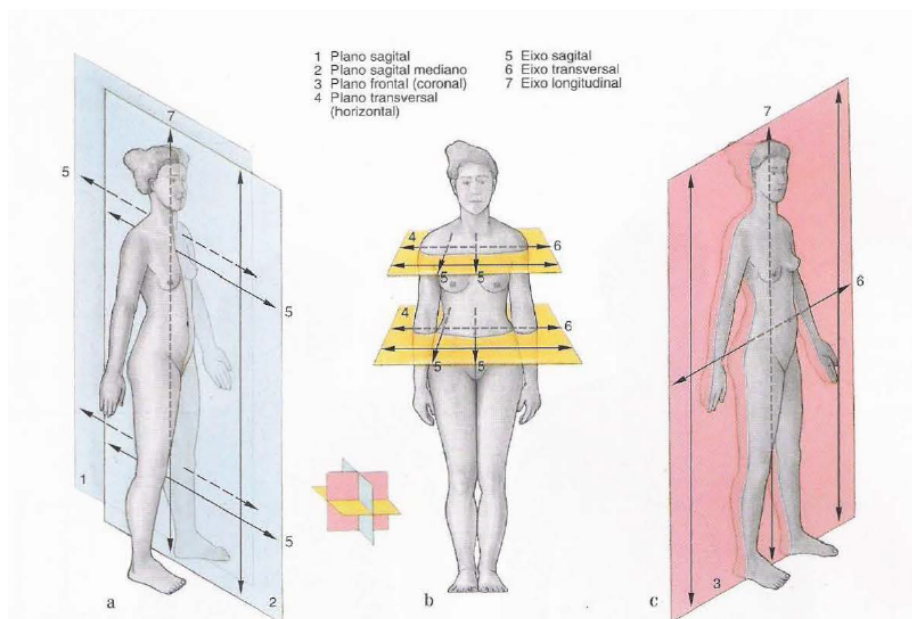


Figura 2 - Plano Sagital (a), Plano Frontal (b) e Plano Transversal (c)

Fonte: www.conteudoacademicoweb.com.br/2016/04/anatomia-geral-planos-e-eixos-do-corpo.html

2.1.2 PROBLEMAS COM O DIMENSIONAMENTO

Entre os problemas relacionados com o dimensionamento enfrentados pelos consumidores e fabricantes de vestuário está o fato, já anteriormente relatado, de se acreditar que existe um homem médio (percentil antropométrico 50), e, por conseguinte, os fabricantes de vestuário simplesmente adaptam o tamanho padrão para tamanhos maiores e menores através de técnicas de gradação na modelação, o que gera a insatisfação do usuário com o ajuste do vestuário. Existe uma tendência errônea de se considerar os dados dimensionais do percentil 50 como suficientes para acomodar a maioria dos usuários. Isso não deve ser feito, na medida em que as dimensões do percentil 50 irão acomodar apenas uma pequena parte da população e não a maioria dos usuários. (NASA, 1995). Para o desenvolvimento de vestuário, deve ser considerada a gama completa de utilizadores.

Outro fator importante é a desatualização das pesquisas antropométricas, que, muitas vezes, utilizam dados de décadas passadas para projetar produtos, sem ter em consideração as alterações ocorridas no corpo com o decorrer do tempo, nem consideram os avanços da tecnologia, que permitem efetuar novos estudos atualizados, obtidos com mais rapidez e precisão do que através do método tradicional executado manualmente.

A falta de uso de padrões de dimensionamento de vestuário atualizados é, muitas vezes, atribuída aos dados antropométricos obsoletos e desatualizados nos quais os padrões em uso são baseados (Newcomb e Istook, 2004). A necessidade de atualizações das pesquisas antropométricas e do dimensionamento do vestuário, de acordo com Simmons, Istook e Devarajan (2004a), justifica-se pelo fato dos consumidores estarem descontentes com o ajuste do vestuário ao seu corpo, e esta insatisfação pode ser atribuída a vários fatores externos que alteram as medidas e as formas do corpo. Alguns dos motivos que podem causar variação corporal são a mudança no estilo de vida, a prática de exercícios físicos, as mais variadas dietas, estilos de vida sedentários e as mudanças nos ideais de masculinidade e feminilidade, além de mudanças demográficas.

Um estudo realizado em 1999 pela *Kurt Salmon Associates* descobriu que 62% dos consumidores americanos estão muito insatisfeitos com o ajuste do seu vestuário (Newcomb, Istook, 2004). O descontentamento com o ajuste do vestuário atinge em maior número as pessoas com características corporais consideradas mais extremas no que diz respeito à estatura e à massa corporal. Frequentemente, surgem notícias relatando que consumidores com estes formatos corporais não estão a ser considerados pela empresa do vestuário, que é deficiente em pesquisas antropométricas destinadas a grupos específicos.

O trabalho de Apeagyei (2010), desenvolvido com mulheres do Reino Unido, utilizou o *scanner* de corpo da [TC]², modelo NX16, e teve como objetivo mostrar as diferenças corporais sofridas com o passar dos anos. O seu estudo *Shape Analysis* (2009) mostrou que houve uma mudança significativa no tamanho do corpo humano em ambos os sexos. Por exemplo, nas mulheres (Tabela 1) o tamanho médio em centímetros tem aumentado no que diz respeito às dimensões-chave, que são: circunferência da cintura, busto e anca, a estatura e a massa corporal.

Tabela 1 - Pesquisas nacionais de dimensionamento do Reino Unido – média feminina das dimensões-chave

Mulher	Busto	Cintura	Anca	Estatura	Massa Corporal
Estatística 1951	94	70	99	159	62
Estatística 2002	98	86	103	163	65
(Diferença)	(+4)	(+16)	(+4)	(+4)	(+3)

Fonte: Traduzida de Apeagyei (2010)

Os resultados deste estudo, representados na Tabela 2, apresentam diferenças significativas em geral, entre a Tabela de tamanhos atualmente em uso no Reino Unido (desenvolvida em 1999) e a mais recente Tabela criada com base nos dados deste estudo desenvolvido no ano de 2009. As dimensões-chave para a construção do vestuário demonstram, deste modo, a necessidade de uma atualização das pesquisas de dimensionamento, visto que dados da década de 1990 não são adequados para a atualidade. Estas circunstâncias explicam a insatisfação do consumidor que compra vestuário que não é adequado ao seu tamanho, levando a que o ajuste não fique como o desejado (Apeageyi, 2010).

Tabela 2 - Comparação entre a amostra estatística do Reino Unido e a amostra do estudo *Shape Analysis* (dimensões-chave)

Feminino (Reino Unido)	Busto	Cintura	Anca	Feminino (Amostra do estudo)	Busto	Cintura	Anca
Estatística 1951	94	70	99	Estatística 1999	88	70	96
Estatística 2002	98	86	103	Estatística 2009	93	79	100
(Diferença)	(+4)	(+16)	(+4)	(Diferença)	(+5)	(+9)	(+4)

Fonte: Traduzida de Apeageyi (2010)

2.2 Pesquisas Antropométricas Destinadas à Confeção do Vestuário

Os dados antropométricos são amplamente utilizados nos projetos de desenvolvimento de produtos, incluindo o vestuário. A manutenção e atualização das pesquisas antropométricas da população de um determinado mercado alvo é essencial para o correto dimensionamento do corpo, que sofre variações relacionadas com diversos fatores. A produção de vestuário em massa deve satisfazer a maioria da população alvo, não se limitando a atingir apenas o homem tamanho médio, mas abrangendo, também, os extremos encontrados na população.

Para Capelassi (2010), a ciência das medidas humanas é significativa para a produção industrial de vestuário de forma coletiva, pois um único tamanho de vestuário necessita de vestir adequadamente diversos tipos de corpos, algo que é exigido pela necessidade da produção em massa. A utilização de modelos ou padrões baseados em dados antropométricos de referência no desenvolvimento de um projeto justifica-se em áreas envolvendo a interface entre o corpo humano e o vestuário.

Sempre que possível, as medições antropométricas devem ser realizadas e, segundo Lida (2005), é necessário que algumas providências sejam tomadas, nomeadamente:

- Definir a natureza das dimensões antropométricas exigidas em cada situação;
- Realizar medições para gerar dados confiáveis; e
- Aplicar adequadamente estes dados.

O uso de Tabelas de medidas tornou-se necessário com a industrialização do vestuário e a crescente procura por vestuário de diversos tamanhos para atender aos diversos biótipos encontrados na sociedade. É possível encontrar muitas referências bibliográficas que tratam de dados antropométricos de várias partes do corpo e também de diferentes populações. No entanto, segundo Baxter (1998), o maior problema da antropometria não é encontrar os dados, mas sim saber como aplicá-los. O autor define ainda que máquinas e equipamentos devem ser projetados de acordo com as medidas antropométricas da população utilizadora.

Pesquisas das características da imagem corporal vêm sendo realizadas e utilizadas nos mais diversos campos de aplicação do *design* de produtos, sobretudo para a área do vestuário. A Figura corporal, enquanto silhueta, formas e contornos, é tema de diversas investigações Fan, Yu e Hunter (2004). O autor apresenta um estudo realizado por Thomson e Gray (1995) que representa uma escala de nove padrões de biótipos, com diferenças entre si, representados na Figura 3.

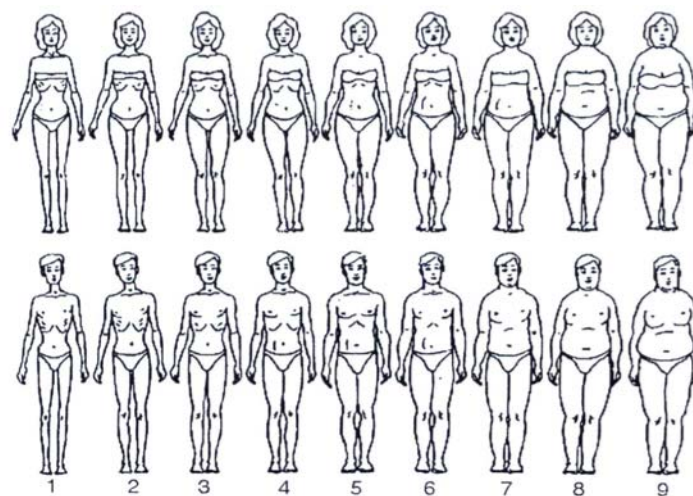


Figura 3 - Escala de nove Figuras corporais
Fonte: Thompson e Gray (1995)

Rasband e Liechty (2006) apresentam outra abordagem, voltada para a empresa do vestuário, definindo oito biótipos femininos diferentes de acordo com a sua constituição física, distribuição dos volumes corporais e estrutura óssea. Num primeiro momento, o estudo resultou numa base de dados que classifica os contornos corporais, associando-os a formas geométricas, e, num segundo momento, analisou cada um dos padrões para esclarecer quais as formas de vestuário que favorecem a silhueta. Os biótipos femininos de Rasband e Liechty (2006) podem ser observados na Figura 4.

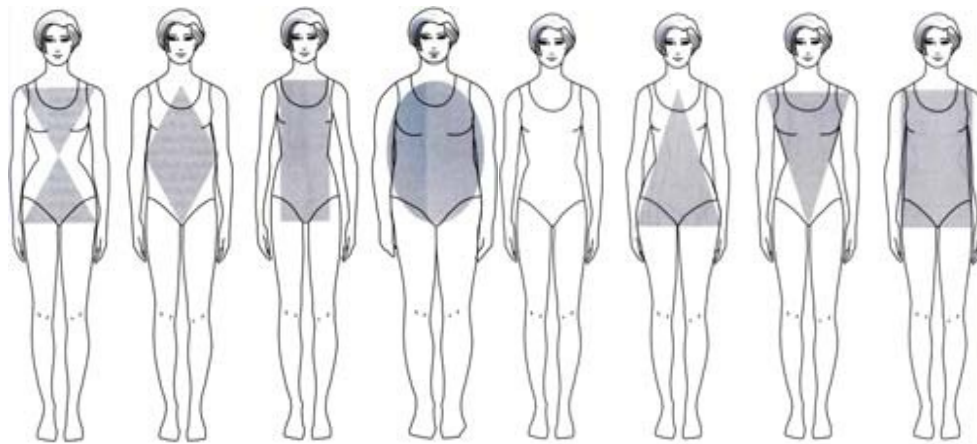


Figura 4 - Biótipos femininos
Fonte: Rasband e Liechty (2006)

lida (2005) também apresenta o resultado da pesquisa de William Sheldon (1940, *apud* lida, 2005) realizada com 4000 estudantes norte-americanos. Nesta pesquisa, Sheldon definiu três tipos físicos básicos, ectomorfo, mesomorfo e endomorfo, tendo cada um características particulares, representadas na Figura 5. A representação à direita mostra uma variação extrema do corpo humano, segundo Diffrient *et al.* (1974, *apud* lida, 2005), onde 1 representa o tipo físico ectomorfo, com 14,0 cm de largura do abdômen, e 2 representa o tipo físico endomorfo, com 43,4 cm de largura abdominal. A maioria das pessoas não pertence rigorosamente a um destes tipos, mas a uma mescla de dois ou dos três. É de fundamental importância a utilização da antropometria na produção de produtos adequados aos utilizadores.

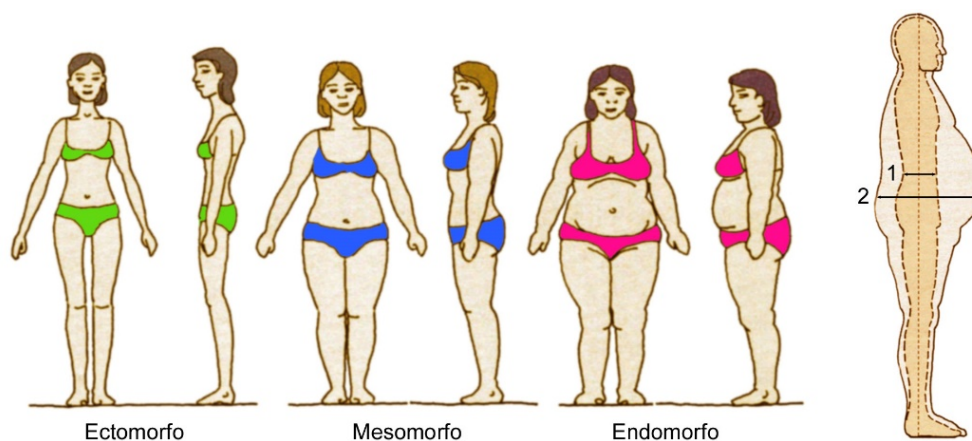


Figura 5 - Representação dos três biótipos, segundo Sheldon (1940, *apud* Iida 2005)
 Fonte: Adaptado de Iida (2005)

Em relação ao Brasil, o país ainda não possui uma única Tabela de medidas representativas e padrão com dados do dimensionamento do corpo aplicáveis ao segmento de vestuário, ocasionando, assim, as diferenças encontradas nos sistemas de numeração do vestuário em diferentes tipos de produtos e em diversas empresas de vestuário, pois, como referido anteriormente, cada empresa utiliza as referências de tamanho que julga mais adequadas ao seu consumidor.

Apesar disso, existem estudos pontuais e Tabelas de medidas para públicos específicos desenvolvidos pelo *Instituto Nacional Tecnológico* (INT), sendo a primeira, de 1979, intitulada *Medidas do Homem Brasileiro*, constituída por quatro Tabelas de medidas que podem ser encontradas no *Ergokit* (INT, 1995), e a última, uma Pesquisa Antropométrica dos Empregados Ocupados nos Setores de Produção e Montagem da EMBRAER, de 2001.

A ABNT realiza pesquisas de dimensionamento do corpo para o vestuário, publicadas a partir de 1995, e, desde então, ocorrem pesquisas constantes para se chegar a medidas que sejam satisfatórias para o modelo de produção “pronto a vestir”.

Em Portugal, encontra-se o Estudo Antropométrico da População Portuguesa, realizado por Arezes *et al.* (2006). A pesquisa de recolha dos dados antropométricos estáticos da população adulta portuguesa teve como objetivo inicial o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados e, numa etapa posterior, aplicar este sistema na construção de uma base de dados antropométricos da população, com aplicação voltada principalmente para a conceção e dimensionamento de postos de trabalho,

ferramentas e equipamentos de proteção individual.

A fim de cumprir estes objetivos, a metodologia utilizada no estudo partiu da aquisição da imagem de forma semiautomática ou assistida por computador, com o uso de imagens fotográficas, reduzindo consideravelmente o tempo de medição. Posteriormente, os dados dos indivíduos, captados a partir das fotografias, foram tratados num *software* específico. Este estudo considerou 25 dimensões antropométricas (incluindo o peso), sendo nove na posição de pé e as restantes na posição de sentado.

O estudo utilizou uma amostra de 891 indivíduos de ambos os sexos, sendo 55% do sexo masculino e 45% do sexo feminino, disponibilizando informações acerca da população portuguesa passíveis de comparação com os dados referentes a outras populações mundiais. Desta forma, contribui para a disseminação dos princípios ergonómicos de proporção, conforto, saúde e bem estar dos trabalhadores e indivíduos Portugueses em geral, já que disponibiliza os dados reais acerca desta população, necessários para o projeto de conceção de produtos e organização de postos de trabalho/espacos. No entanto, o estudo não disponibiliza todas as medidas necessárias ao desenvolvimento de vestuário.

De acordo com Capelassi (2013), é necessário enfatizar a diferença entre o tamanho de corpo e o tamanho do vestuário, realçando-se que, por vezes, as pesquisas antropométricas são tomadas utilizando as medidas do corpo, sendo, desta forma, necessário acrescentar margens para folgas e costuras para que haja adequação do vestuário ao corpo.

Durante a última década, vários estudos de dimensionamento do corpo foram realizados em diversos países com a finalidade de padronização das medidas do corpo para uso industrial e para vestuário militar, como se pode observar na Tabela 3, adaptada por Capelassi (2013). Os estudos de larga escala, incluindo os Brasileiros, foram cronologicamente listados.

Tabela 3 - Cronologia dos estudos de antropometria

Ano	Estudo
1901	O governo Federal dos Estados Unidos da América criou o NBS (Departamento Nacional de Padrões), uma agência não regulamentadora, com o propósito de padronizar medidas para ciências e para a empresa.
1902	No Catálogo da Sears, os vestidos foram codificados com circunferência do busto e idade.
1921	O primeiro relatório sobre Antropometria Americana foi publicado a partir de um estudo sobre tamanhos de roupas que foi aplicado em 100.000 homens no final da Primeira Guerra Mundial.

1937-41	Foi realizada uma pesquisa nacional com 147.000 crianças sobre tamanhos nos Estados Unidos.
1939-40	Um estudo mais aprofundado, realizado em 150.000 mulheres americanas, foi conduzido pelo mesmo grupo. O relatório intitulado “Medidas Femininas para acessórios e construção de patente” foi publicado em 1941 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América.
1945	A Associação Americana de Pedidos pelo Correio recomendou um padrão comercial para a empresa de roupas (CS151).
1947	O Instituto Britânico de Padrões desenvolveu padrões relacionados com os tamanhos de acessórios numa série de produtos, como, por exemplo, as blusas femininas (BS 1345).
1950	A Junta Britânica de Comercio publicou os resultados de um exame aplicado em 5.000 mulheres. Indicou que, para vestir essas mulheres, seriam necessários 126 tamanhos de roupas diferentes.
1954	A Associação Dinamarquesa de Padrões publicou um padrão nacional para tamanhos femininos (DS 923).
1955-59	A Academia Polaca de Ciência, em conjunto com o Laboratório Central da Empresa do Vestuário, conduziu um estudo antropométrico para estabelecer um sistema nacional de tamanhos.
1957	O Reino Unido publicou um relatório sobre um estudo de tamanhos realizado nos militares do R.U.
1957-58	A Alemanha publicou a sua primeira Tabela de tamanhos das medidas do corpo.
1961-62	O Instituto de Pesquisa Alemão conduziu uma pesquisa sobre mulheres para a empresa do vestuário, para produzir acessórios que realmente servissem no corpo da maioria da população.
1963	O Instituto de pesquisa alemão Hohenstein publicou um estudo sobre a preparação de Tabelas de tamanhos para roupas de mulheres e meninas.
1965-66	Na França, o Centro de Estudos de Tecnologias Industriais e de Vestuário (CETIH) realizou uma pesquisa que envolveu 7.283 homens entre 22 e 64 anos de idade.
1966	A Associação Alemã de Distribuidores Têxteis publicou Tabelas de tamanhos para roupas de homens e meninos depois da realizarem uma pesquisa com 10.000 indivíduos e que envolveu 80.000 medidas.
1966-67	A japonesa JIS, de padronização, reportou um estudo envolvendo 35.000 indivíduos.
1969	Na França, o CETIH divulgou um estudo envolvendo 8.037 mulheres adultas entre 18 e 65 anos de idade, e outro envolvendo 14.000 meninos e meninas entre os 4 e os 21 anos de idade. O primeiro estudo Australiano foi realizado envolvendo 11.455 mulheres.
1970	A Padronização voluntária de tamanhos de produtos norte americanos (PS 42-70) foi publicada para o patenteamento comercial.
1972	Um estudo Nacional Sueco foi divulgado, envolvendo 1.000 indivíduos e 40.000 medidas. Foi uma amostra pequena, no entanto, trata-se de uma população muito homogênea. A África do Sul publicou o Código de Prática (SABA 039) “Padrão de variação de tamanhos para vestimentas masculinas”.
1974	O BS 3666 “Esquema de codificação do tamanho de vestimentas femininas” foi publicado. A China começou a preparar um padrão de tamanhos para roupas, conhecido como GB 1335-8, que veio a ser implementado em 1981.
1975	A Organização Internacional de Padronização (ISO) desenvolveu uma nova etiquetagem de tamanhos com dimensões importantes destacadas e pictogramas de tipos de Figuras que ajudariam o consumidor na seleção do tamanho.
1977	O Instituto Sueco de Pesquisa Têxtil (TEFO) e a Federação de Empresas de roupas (KIF) publicaram um sistema de tamanhos para acessórios femininos, incluindo gráficos de distribuição do mercado.
1978-81	Um estudo mais aprofundado foi realizado no Japão com 50.000 indivíduos de ambos os sexos e todas as idades.
1981	No Brasil, os trabalhos do Comitê Brasileiro de Têxteis da Associação Brasileira de Normas Técnicas foram iniciados na Comissão de Estudo de Tamanho de Artigos Confeccionados.
1981-82	A Alemanha empreendeu a realização de medidas de 10.000 mulheres e meninas.
1982	O Instituto Britânico de Padronização desenvolveu uma série de sistemas de tamanho: 3.666 para roupas femininas, 3.728 para roupas infantis e 5.592 para roupas masculinas.
1983	Um sistema de tamanhos foi desenvolvido na Alemanha através da adaptação do sistema do ISO. O estudo foi realizado em 9.402 mulheres e os resultados forneceram 57 tamanhos, adaptando-

se a 80% da população.

1985	O japonês JIS (L 4005) "Sistema de Tamanhos para Acessórios Femininos" foi publicado.
1986	Foi desenvolvido um Sistema de Tamanhos Húngaro (MSZ 6100/1).
1987	Para renovar o GB 1335-81 (versão para aplicação em roupas), foi realizada uma pesquisa nacional na China sobre tamanhos. Foram medidos mais de 14.000 homens, mulheres e crianças de 10 províncias diferentes.
1988	Foi realizado um estudo para o corpo militar norte-americano, que ficou conhecido como ANSUR, envolvendo medidas corpóreas de 1.774 homens e 2.208 mulheres para a elaboração e medição dos uniformes e equipamentos militares.
1989	A Associação Europeia de Empresas de Roupas (AEIH) providenciou conjuntos de dimensões do corpo feminino e masculino relativos a três grupos de altura e seis grupos de outras dimensões.
1990	Um sistema padrão de etiquetas foi desenvolvido na Coreia do Sul.
1991	Foi publicada uma padronização de tamanhos Chinesa (GB 1335-91) depois de uma longa série de discussões entre a academia de vestuário, industriais e especialistas.
1992-94	34.000 japoneses entre 7 e 90 anos de idade foram medidos em dois autocarros que viajavam do sul para o norte, equipados com um <i>scanner</i> corporal 3D.
1994	O Comité Sociedade Americana de Teste e Materiais (ASTM) publicou o renovado padrão d 5585-94. Não foi derivado de novos dados antropométricos, mas sim da experiência de estilistas e de observações do mercado dos EUA.
1995	A Associação Brasileira de Normas Técnicas lança a NBR 13377 – Medidas do corpo humano para vestuário – Padrões referenciais.
1997	A Padronização chinesa de tamanhos foi aprofundada e renovada, transformando-se numa nova versão (GB 1335-97), com considerações da prática internacional.
1999-02	O governo do Reino Unido começou um estudo nacional conhecido como "Tamanho Reino Unido", usando um <i>scanner</i> corporal 3D.
2002-03	"Tamanho Estados Unidos da América" iniciou-se usando métodos e processos similares aos usados pelo "Tamanho Reino Unido" e completou o estudo com 10.800 pessoas em treze cidades do país, em dezembro de 2003.
2004	Um estudo nacional de 6.600 homens e mulheres no México foi planeado para ser realizado usando um <i>scanner</i> corporal 3D.
2006	Projeto de Revisão da ABNT NBR 13.377 – Têxtil e Vestuário – Padrões do corpo humano – Tabela de medidas referenciais.
2009	ABNT NBR 15.800 – Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade de roupas para bebé e infantil-juvenil.
2012	ABNT NBR 16.060 – Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano - Vestibilidade para homens corpo tipo normal, atlético e especial.

Fonte: Adaptada de Yu (2004)

Constatou-se que o sistema de dimensionamento de medidas tem por objetivo a padronização dos tamanhos e que as pesquisas de diversos países na área de antropometria têm contribuído para a definição das medidas do corpo. Segundo Capelassi (2013), a partir destes conceitos fica evidente a participação dos Estados Unidos da América nestas pesquisas, pois desde 1901 que ocorrem registros de estudos sobre o dimensionamento do corpo procurando responder às necessidades da empresa e à unificação dos tamanhos do vestuário.

É importante ressaltar que muitos outros estudos de caracterização e análise de dados antropométricos foram identificados em diversos países, os quais estão constantemente a atualizar os dados ou a

refazer as suas pesquisas antropométricas devido ao fato de a população sofrer alterações corporais ocasionadas por diversos fatores. Estes dados são voltados para diversas áreas, como o *design* de produtos, arquitetura e engenharia.

2.3 Tecnologia de Digitalização Corporal 3D

Os avanços tecnológicos estão a transformar a velocidade, a flexibilidade e a produtividade da empresa. A tecnologia digital tem tido um grande impacto, resultando em mudanças que continuam a ocorrer na empresa de vestuário. Para Chun (2007), entre as várias novas técnicas introduzidas, a tecnologia tridimensional de digitalização corporal 3D é a que tem apresentado maior potencial de trazer enormes mudanças para o sistema de fabricação de vestuário e também para todo o conceito de dimensionamento pronto a vestir.

A digitalização do corpo pode ser usada para fornecer um ajuste perfeito para cada indivíduo no desenvolvimento de vestuário à medida. A nível mundial, a realização de levantamentos antropométricos pelo método tradicional tem sido muito questionada e, gradativamente, substituída por sistemas de medições com digitalizações corporais 3D.

O primeiro *scanner* de corpo foi anunciado em 1987, visando a digitalização da superfície e medição de um corpo humano vivo. Esta tendência começou, em meados da década de 1980, para a cabeça, rosto e outras partes do corpo (mãos, pés e tronco) e evoluiu naturalmente para a geração de imagens de corpo inteiro. Em maio de 1995, a *Cyberware* anunciou a introdução dos primeiros *scanners* 3D para capturar na totalidade a forma do corpo humano numa única passagem. Esta pesquisa antropométrica informatizada foi aplicada, principalmente, para medir indivíduos na Força Aérea dos EUA visando o desenvolvimento de uniformes com ajuste perfeito, e contava, em 2002, com mais de 30 parceiros industriais. (Yu, 2004).

As tecnologias de digitalização corporal 3D têm crescido rapidamente, podendo ser agrupadas em quatro categorias: estrutura de luz, laser, infravermelho e fotogrametria. Yu (2004) explica que diferentes *scanners* corporais 3D têm características distintas, assim como vantagens e desvantagens. Bragança *et al.* (2016) e Daanen e Haar (2013) relatam quatro tipos principais de tecnologia,

nomeadamente: sistemas de linha a laser, sistemas de luz estruturada, sistemas de câmaras de visão múltipla e sistemas de ondas milimétricas. Atualmente, há uma multiplicidade significativa no que diz respeito aos *scanners* corporais tridimensionais disponíveis no mercado (nove produtos principais desenvolvidos em países diferentes), como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 - Principais sistemas de digitalização de corpo inteiro 3D disponíveis atualmente

Empresa	Produto	Cidade, País	Técnica
Cyberware	WBX	Monterey, EUA	Linha de laser
4ddynamics	Mephisto EX-pro Or CX-pro	Antuérpia, Bélgica	Projeção de luz estruturada
4ddynamics	Gothca	Antuérpia, Bélgica	Projeção de luz estruturada
Vitronics	Vitus Smart LC	Wiesbaden, Alemanha	Linha de laser
Vitronics	Vitus Smart XXL	Wiesbaden, Alemanha	Linha de laser
[TC]²	KX-16	Cary, EUA	Infravermelho
SizeStream	3D Body scanner	Cary, EUA	Infravermelho
Space vision	Cartesia	Tóquio, Japão	Projeção de luz estruturada
3dMDbody	Flex8	Atlanta, EUA	Estereofotogrametria

Fonte: Adaptada de Bragança *et al.* (2016) e Daanen e Haar (2013)

Neste aspeto, a [TC]², nos Estados Unidos, foi pioneira na utilização deste tipo de tecnologia, tendo desenvolvido, há cerca de 15 anos, um dos primeiros *scanners* de corpo humano com *software* de extração de medição, conforme Figuras 6 e 7. Os *scanners* são comercializados em diversos modelos e realizam a captação de medidas do corpo humano com alta resolução e precisão. O seu *scanner* permitiu a construção de uma base de dados com mais de 10.000 indivíduos da população dos Estados Unidos digitalizados a partir do projeto *SizeUSA*.



Figura 6 - Modelo de *Body Scanner* [TC]² LC-16 3D

Fonte: <http://test.tc2host.com>

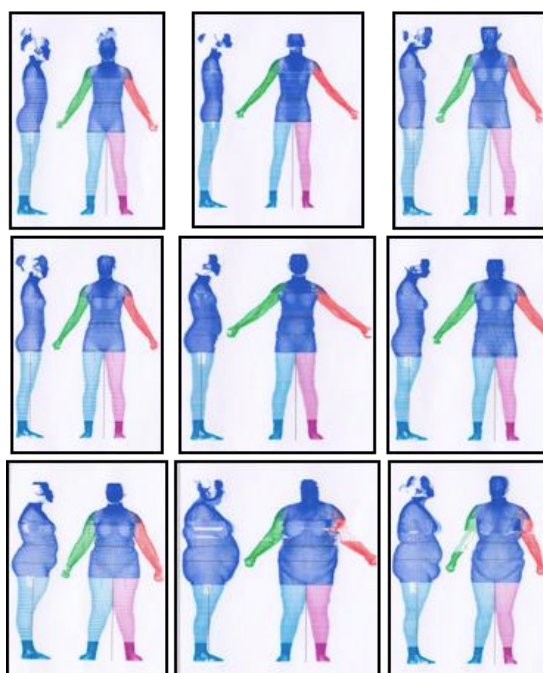


Figura 7 - Imagem corporal recolhida com o *scanner* [TC]² NX-12

Fonte: <http://test.tc2host.com> (cortesia da *Auburn University*)

Além das pesquisas desenvolvidas com o objetivo de gerar dados sobre a população de determinados locais, outra vertente de uso dos *body scanners* 3D é a imagem corporal individual. Bougourd (2007) refere que estes estão a ser instalados em ambientes de comércio para fornecer instantaneamente o tamanho e as avaliações próprias para o pronto-a-vestir.

Relativamente a estes *scanners* destinados aos consumidores, os dados tridimensionais são recolhidos rapidamente e o software pode, então, analisar as imagens de alta resolução do corpo para extrair as medidas padronizadas de forma precisa. Em conjunto com os processos de projeto e de produção em grande escala, os *scanners* corporais permitem que os consumidores tenham vestuário personalizado e uma adequada seleção do seu tamanho a preços competitivos e com maior agilidade na fabricação.

Outro equipamento disponível no mercado é o *Bodymetrics*, que trabalha nos segmentos de *fitness* e de vestuário, essencialmente voltado para o consumidor através dos *scanners* que se encontram nas lojas de comércio, como mostrado na Figura 8. O processo não leva mais de 7 segundos, de acordo com Arthurs (2011), e, neste período de tempo, o *Bodymetrics* faz a digitalização do corpo com recurso à tecnologia 3D, produzindo uma réplica virtual do utilizador com centenas de medidas. Uma vez digitalizado, o utilizador do segmento *fitness* pode acompanhar as suas medidas corporais e comparar, no futuro, a sua evolução com o decorrer do treino.



Figura 8 - *Body Scanner* da *Bodymetrics* que utiliza sensores *PrimeSense* 3D
Fonte: <http://www.ubergizmo.com>

Vários sistemas de varredura 3D do corpo inteiro estão atualmente disponíveis no mercado. Assim, nota-se que os novos desenvolvimentos na tecnologia de deteção e processamento, em particular na de luz estruturada, produziram uma nova geração de *scanners* fáceis de transportar, rápidos, baratos, precisos e de alta resolução. (Daanen e Haar, 2013). Olds e Honey (2006) afirmam que os *scanners* que usam luz branca são, geralmente, mais rápidos e mais baratos do que os *scanners* a laser, mas

podem, contudo, produzir capturas de baixa qualidade, com áreas de dados em falta.

O mercado apresenta algumas possibilidades de criação de imagens 3D utilizando sistemas que não foram inicialmente concebidos para o efeito. Este é o caso do *Microsoft Kinect*, que pode ser usado para inúmeras outras aplicações além de jogos. O sensor do *Microsoft Kinect* é classificado como sistema de luz estruturada. O *Kinect* pode ser considerado um sistema de captura de movimento 3D sem marcador, pois fornece um esqueleto simplificado em tempo real, sem a necessidade de um vestuário especial ou outros equipamentos. (Bragança *et al.*, 2016).

É possível observar o aumento da resolução dos *scanners* corporais 3D nos últimos 15 anos acompanhado de uma redução proporcional de custos. *Scanners* de digitalização do corpo estão agora a entrar nos mercados de consumo. Através do *software* que acompanha os equipamentos de digitalização, é possível efetuar varreduras incompletas, um armazenamento eficiente e determinar as dimensões essenciais do corpo.

2.3.1 BASES DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS UTILIZANDO TECNOLOGIA TRIDIMENSIONAL

É importante destacar que têm sido conduzidos levantamentos corporais em grande escala em todo o mundo, recolhendo dados na forma tridimensional (3D) de mais de 120.000 pessoas de mais de 16 países, conforme o estudo do EUROFIT. No entanto, estas fontes de dados são dispersas, heterogêneas e, sobretudo, a sua exploração a nível da empresa de vestuário exige conhecimentos e competências que ultrapassam os meios da maioria dos fabricantes de bens de consumo.

Neste sentido, existe uma falta de dados universais, pois cada país, conforme representado na Figura 9, tem realizado as suas pesquisas antropométricas utilizando os equipamentos tecnológicos que tem disponíveis e a sua metodologia própria. Até ao presente momento, verifica-se que o Brasil ainda tem a sua pesquisa em andamento, com dados parcialmente publicados.

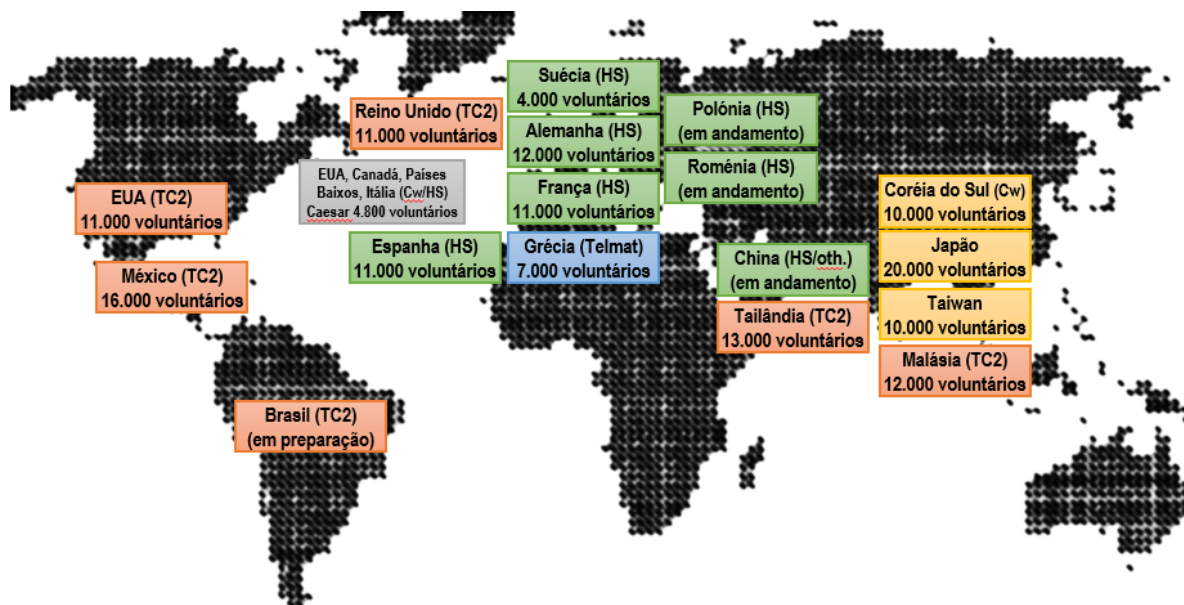


Figura 9 - Principais pesquisas antropométricas 3D, mostrando o país (tecnologia utilizada no estudo) e o número aproximado de participantes/fase do estudo.

Fonte: Trieb *et al.* (2013)

Chun (2007) e Daanen e Reffeltrath (2007) concordam com a existência de uma evolução em relação ao método tridimensional 3D para a verificação do corpo, confirmando a maior rentabilidade deste método. De salientar que o advento da tecnologia de digitalização 3D abriu novas possibilidades, ao permitir uma rápida recolha de dados de medição humana, bem como a recolha de dados da forma do corpo. Permite, desta forma, fornecer aos fabricantes de vestuário uma melhor compreensão da forma do corpo do seu mercado alvo e ajudá-los a melhorar o ajuste das suas roupas à medida e pronto-vestir.

Chun (2007) refere que os sistemas de dimensionamento bem desenhados, com base em dados precisos, irão fornecer um melhor ajuste e conforto a um maior número de pessoas com vários tamanhos de corpo e proporções, numa população do mercado alvo. Com o objetivo de produzir peças de vestuário e sistemas de dimensionamento que continuem a prestar um bom ajuste às pessoas, tem sido afirmado que os inquéritos antropométricos nacionais repetidos em intervalos frequentes são necessários, uma vez que é real a existência de alterações do corpo ao longo dos anos.

Neste sentido, no ano de 2010 foi divulgada a norma ISO 20685:2010 com o objetivo de descrever e homogeneizar a metodologia de digitalização em 3D para bancos de dados antropométricos

compatíveis internacionalmente. A norma ISO 20685:2010 trata da utilização de *body scanners* 3D para a recolha de dados antropométricos, considerando que há um grande número de diferentes tecnologias disponíveis. Como resultado das diferenças de tecnologia, *hardware* e *software* variam conforme os sistemas desenvolvidos em diversos países e comercialmente disponíveis.

A formação tridimensional do corpo permitiu um novo impulso para a geração de bases de dados antropométricos. No Japão, EUA, Canadá, Holanda, Itália, Coreia do Sul e França, por exemplo, estão disponíveis bases de dados recentes. No entanto, estas bases de dados não estão acessíveis a todos os profissionais envolvidos no desenvolvimento de produtos. Em função disso, um grupo de cientistas formou um grupo chamado *World Engineering Anthropometry Resource (WEAR)*, com o objetivo de criar bases de dados antropométricos disponíveis para engenheiros e designers. (Daanen e Reffeltrath, 2007).

O Grupo *WEAR* é formado por uma equipa que visa obter e disponibilizar dados antropométricos da população mundial, tendo como premissa a asserção de que “*as medidas antropométricas são dados essenciais para o projeto ergonómico de produtos industriais.*”. Procuram desenvolver uma ferramenta para partilhar dados antropométricos de modo a fornecer informações necessárias de forma rápida, precisa e a um custo reduzido. Além disso, visam disponibilizar uma base de dados antropométricos da população mundial, contendo os dados das pesquisas de dimensionamento corporal, utilizando métodos tradicionais e 3D, já realizadas nos diferentes países, bem como ferramentas de análise e de adequação de produtos aos utilizadores.

O *WEAR* disponibiliza acesso *online* a mais de 145 bases de dados, incorporando a base de dados *CAESAR (Civilian American and European Surface Anthropometry Resource)*, com todos os exames de corpo 3D usados pela NATO, CEN, ISO e ASTM. O projeto *CAESAR* recolheu dados antropométricos para a primeira pesquisa tridimensional com o envolvimento do governo e da empresa.

A base de dados antropométricos *CAESAR* utilizou câmaras de varredura tridimensionais para fornecer modelos completos de cada pose, tendo sido utilizadas as seguintes posições: posição relaxada com o indivíduo em pé, posição relaxada com o indivíduo sentado, de cobertura (a partir do teto) e ainda dados de algumas medidas obtidas da forma tradicional (1D), utilizando para a medida uma fita

métrica e compasso de calibre. Além dos aspetos já mencionados, o levantamento foi realizado com público masculino e feminino, com idades entre os 18 e 65 anos. Os participantes representam amostras de vários pesos, grupos étnicos, géneros, regiões geográficas e *status* socioeconómico.

O estudo foi conduzido entre 1998 e 2000 e inclui três varreduras por pessoa (posição estática, da cobertura e sentado de forma relaxada). Tem muitas vantagens relativamente ao sistema tradicional de medição com recurso a fitas métricas, adipómetros (medidores de gordura) e outros instrumentos. Fornece detalhes sobre a forma da superfície a medir, a medição e as posições 3D das medidas relativas, permitindo uma transferência fácil para as ferramentas de um projeto CAD (*computer aided design*) ou CAM (*computer aided manufacturing*). Oitenta marcações foram colocadas em cada indivíduo. Mais de 100 medidas foram fornecidas, e, destas, mais de 60 surgiram a partir da varredura em *scanner* e aproximadamente 40 tiveram origem em medidas tradicionais.

Outra iniciativa na área da digitalização da imagem corporal ocorre através de uma parceria entre a *University of Pretoria (Department of Consumer Science)* e a *North West University (Department of Human Movement and Sports Science)*. O núcleo de antropometria do *ERGOTECH* realizou um levantamento antropométrico, e a montagem de uma base de dados, representativo da população sul-africana. O *ERGOnomics TECHnologies* utiliza um *scanner* com tecnologia laser montado numa plataforma que, girando em frações de segundo, captura os dados tridimensionais das formas dos objetos.

Além dos estudos referidos, Chun (2007) menciona outros países que realizaram inquéritos antropométricos, utilizando diferentes *scanners* corporais 3D, em projetos como, por exemplo, *SizeUSA*, *SizeUK*, *French National Size Survey* e *Size Korea*. O uso desta ferramenta permite a recolha sistemática de dados antropométricos de uma forma mais realista, no entanto, estas bases de dados não estão acessíveis para os *designers*.

Neste sentido, as pesquisas também avançam na Europa. O projeto Europeu de Investigação EUROFIT (www.eurofit-project.eu) é um projeto colaborativo cofinanciado pela Comissão Europeia que teve início em junho de 2012, e tem como objetivo implementar uma plataforma *online* para medições corporais que se baseiam em *scanners* 3D. Desta forma, estabelece um quadro aberto que permite aos

designers e aos industriais obter informações formais úteis e utilizá-las de forma fácil e direta nos seus processos de desenvolvimento de produtos.

Trieb *et al.* (2013) e Ballester *et al.* (2014), no âmbito das pesquisas do EUROFIT, definiram que a forma do corpo é constituída por uma única superfície fechada, composta por 49.530 vértices, 99.056 faces triangulares e um esqueleto de 17 ossos e 14 articulações, conforme ilustrado nas Figuras 10, 11, 12 e 13. As regiões e *landmarks* do corpo anatômico são pré-definidas e personalizadas. Isto significa que todas as formas 3D utilizadas neste projeto europeu são representadas pelo mesmo número de pontos, o que faz os modelos homólogos entre eles, havendo, desta maneira, uma correspondência ponto a ponto.

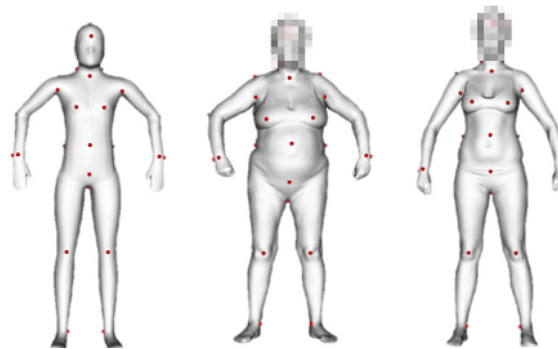


Figura 10 - Pontos semelhantes: correspondência ponto a ponto
Fonte: Ballester, *et al.* (2014)

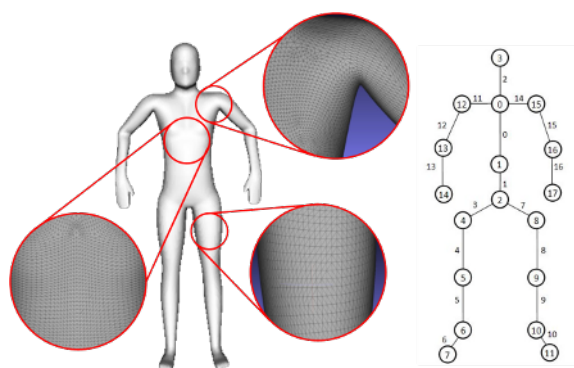


Figura 11 - Estrutura de referência do modelo e esqueleto
Fonte: Ballester, *et al.* (2014)

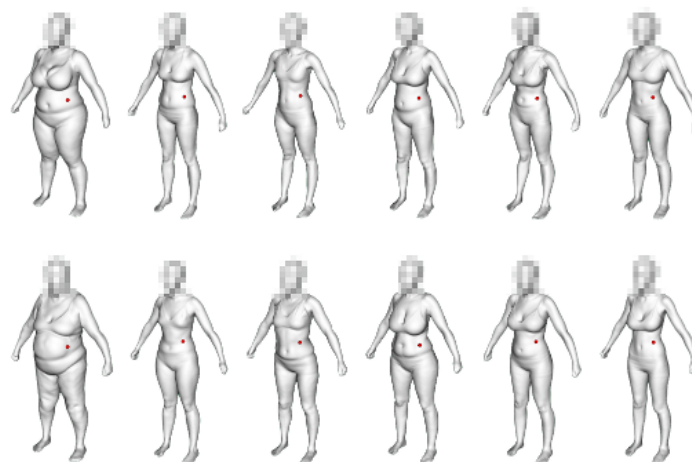


Figura 12 - Referências pré-definidas na imagem corporal
 Fonte: <http://antropometria.ibv.org/en/shape-analysis.html>

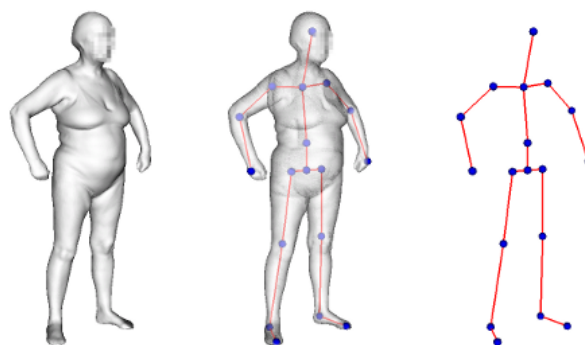


Figura 13 - Marcações do corpo com esqueleto
 Fonte: Ballester, *et al.* (2014)

Também ao nível da investigação nas principais universidades, o uso desta tecnologia tem permitido uma evolução no desenvolvimento de novos produtos. O grupo de investigação de Susan Ashdown, na *Cornell University*, nos EUA, tem sido pioneiro na realização de estudos variados com recurso aos *scanners* corporais 3D. O grupo utiliza o *scanner* VITUS XXL da *Human Solutions* e o *scanner* portátil [TC]², tendo desenvolvido vários projetos de ensino e pesquisa.

Outros estudos desenvolvidos na *Cornell University* envolvem a medição da população estudantil em diversas aulas, desenvolvendo os alunos, assim, os seus conhecimentos relativamente a estas tecnologias de uma forma experimental, comparando tamanhos e formas da população estudantil, estudando estratégias comerciais de padronização e produção em massa, bem como a aplicação dos *scanners* na empresa de vestuário.

É também possível encontrar empresas particulares a utilizar este tipo de tecnologia com outros objetivos. Um exemplo é o *Grupo Alvanon*, que se dedica ao fornecimento de soluções integradas de medida e ajuste para a empresa de vestuário. O grupo opera através de uma rede global de profissionais e especialistas em medidas e tamanhos de vestuário. A *Alvanon* fornece estratégias de modelação personalizadas e ferramentas para o desenvolvimento de produtos para as principais marcas mundiais de moda e retalho, numa vasta gama de produtos. O *Grupo Alvanon* utiliza um *scanner* com tecnologia laser, designado *AlvaScan*, para criar as suas formas de manequim (Figura 14), utilizadas nas principais universidades e empresas de todo o mundo.

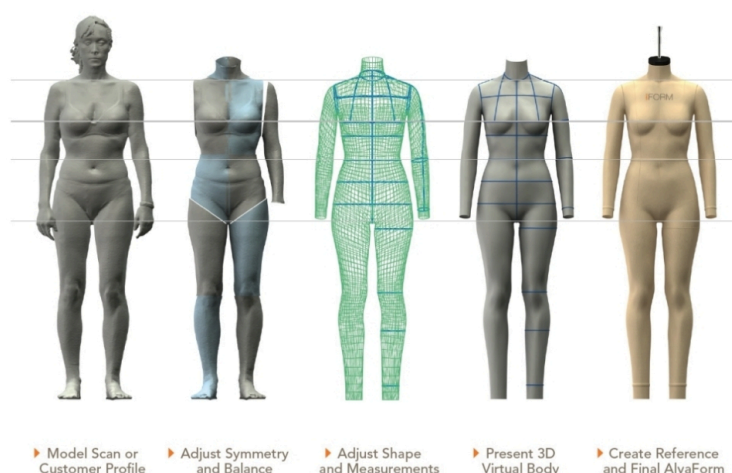


Figura 14 - Manequim Alvanon resultado final da digitalização do corpo

Fonte: <https://fashiontech.wordpress.com/tag/alvanon/>

O *Grupo Alvanon* refere, na sua comunicação, que cada ser humano é assimétrico, cada um tem um ombro mais alto do que o outro, um biceps ou coxa maior do que o outro. Por outro lado, diferentes etnias geram diferenças nos corpos, a forma do corpo asiático é diferente da forma do corpo ocidental, em equilíbrio e distribuição. A modelação do *Grupo Alvanon* disponibiliza a maior base de dados do mundo, com mais de 300.000 corpos digitalizados por uma equipa de profissionais dedicados às medidas e formas do corpo humano.

2.4 Caraterização Antropométrica por Cor ou Raça

Boueri (2000) descreve que, no século XVIII, através dos estudos de Linne, Buffon e White, inaugurou-se a ciência denominada antropometria racial, que demonstrou a existência de diferenças nas proporções do corpo humano de raças diversas. Estas diferenças corporais existem não só entre sexos

ou em diferentes idades, mas também entre diferentes raças e grupos étnicos, que talvez vivam, inclusive, no mesmo país, o que pode ser denominado de diferenças intraindividuais (Abesekera, Shahnnavaz, 1989).

Para um projeto de produto de vestuário, é muito importante encontrar as características de cada tipo de corpo entre as raças ou países, e, assim, projetar o vestuário adequado para a população e a sua diversidade de padrões corporais (Lee *et al.*, 2007).

Vários estudos internacionais demonstram que existem diferenças biológicas na composição corporal e nas proporções do corpo de negros e brancos. Adicionalmente, existem diferenças entre raças no que respeita à distribuição da gordura subcutânea e no comprimento dos membros em relação ao tronco. Os negros têm maior tendência à mesomorfia e, em média, têm troncos mais curtos e extremidades mais longas do que os brancos. (Wagner e Heyward, 2000). É claro que as variações na composição do corpo humano são o resultado de um complexo enraizamento multifatorial de estilo de vida, meio ambiente e diferenças genéticas. A relação entre padrões de gordura e fatores de estilo de vida pode variar de acordo com a etnicidade. Independentemente da causa, a pesquisa de Wagner e Heyward (2000) indica que existem diferenças no padrão de gordura entre negros e brancos.

A teoria de Malina (1974, *apud* Jones, 1997) afirmou que a população negra tem, em média, extremidades mais longas (braços, pernas) do que a população branca, e a população branca tem uma área de tronco maior do que a população negra, segundo Malina e Bouchard (1991, *apud* Jones, 1997).

O cruzamento das raças com características genéticas diferentes deu origem à miscigenação. A miscigenação é o que ocorre no Brasil, pois existe a mistura de imigrantes Europeus e Asiáticos, dos povos Africanos e dos povos Indígenas, e, conseqüentemente, a quantidade de variações antropométricas aumenta com tantas possibilidades de cruzamento entre diferentes povos com constituição corpórea e características físicas diferentes. Estas misturas têm impacto direto nas medidas corporais do consumidor Brasileiro.

Exemplificando esta questão das variações antropométricas, Iida (2005) demonstra, por meio de Figuras humanas vistas pela parte posterior, as diferenças nas proporções corporais de indivíduos de diferentes etnias (Americanos, Japoneses e Brasileiros), conforme representado na Figura 15. Assim, é possível concluir que não apenas a massa corporal e a estatura são diferentes, mas também as próprias dimensões corporais se diferenciam conforme a etnia.

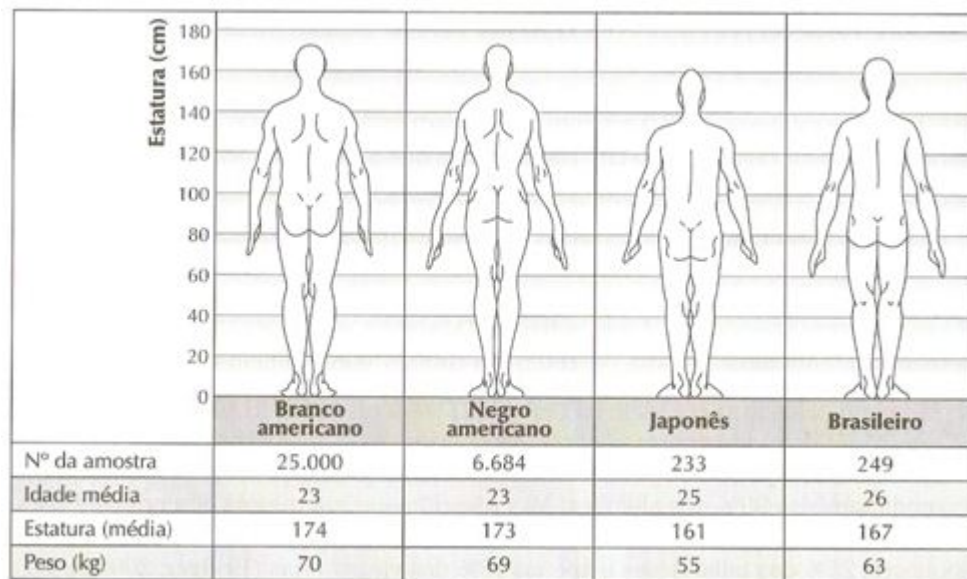


Figura 15 - Diferenças entre as proporções corporais de indivíduos de diferentes etnias
Fonte: Iida (2005)

Os autores Felisberto e Paschoarelli (2001) consideram que, em relação à população Brasileira, as condições histórico-geográficas também não favorecem o planejamento projetual no que diz respeito às características antropométricas, devido à grande miscigenação. Ainda é muito difícil definir um padrão Brasileiro, devido à falta de pesquisas a respeito da estrutura física. Além disso, poucos são os dados encontrados que podem ser considerados como representativos de indivíduos específicos, o que torna a sua utilização pouco confiável ponderando outras circunstâncias. Assim, pode dizer-se que são escassos os estudos que apontam a identificação dos padrões antropométricos, levando-se em consideração uma amostra significativa da população Brasileira.

2.4.1 DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA POR COR OU RAÇA

Desde o descobrimento do Brasil, a sua população tem sido uma mistura de etnias com as mais diversas origens, multirracial. A distribuição da população pelo território Brasileiro, de acordo com a cor

ou raça dos seus indivíduos, reflete os processos migratórios ocorridos ao longo dos últimos 500 anos no país. Por ocasião do seu descobrimento, no ano de 1500, quando chegaram os primeiros Portugueses, o território era habitado apenas por tribos indígenas, que, na sequência, tiveram contato com múltiplas nações e povos, que formaram o Brasil. (Portal Brasil, 2014)

O movimento migratório Europeu que teve o Brasil como destino foi enorme, segundo o *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE, 2007), inicialmente por intermédio de diversos povos vindos da Europa e, posteriormente, negros Africanos. A população Brasileira é caracterizada como sendo de raça mestiça, devido ao cruzamento das três raças predominantes no país, nomeadamente a raça Branca, a Negra e a Indígena. A mistura das três raças deu origem à miscigenação étnica, a qual marcou profundamente o país tanto do ponto de vista demográfico como cultural e está presente de Norte a Sul do Brasil.

No Brasil, o *Censo Populacional* é realizado pelo IBGE. O Instituto, por meio de pesquisas, quantifica e caracteriza a população sob diversos aspetos, sendo um deles a sua cor ou raça, e essa informação é fundamental para o conhecimento da sua diversidade e para o estudo das relações inter-raciais. (IBGE, Censo Demográfico, 2010)

Cada participante do Censo pode classificar a sua cor ou raça de acordo com cinco categorias nas quais as pessoas se podem enquadrar, mais especificamente: Branca, Preta, Amarela (incluindo as pessoas que afirmam ser de origem Japonesa, Chinesa, Coreana, etc.), Parda (incluindo as pessoas que se declaram mulatas, caboclas, cafuzas, mamelucas ou mestiças de preto com pessoa de outra cor ou raça) ou Indígena (categoria que abrange pessoas que se declaram indígena ou índia). (Portal Brasil, 2014).

O último *Censo Demográfico* com dados publicados é o do ano de 2010. Nesse ano, o Brasil contava com uma população de 191 milhões de habitantes, dos quais 91 milhões se classificaram como Brancos (47,7%), 15 milhões como Pretos (7,6%), 82 milhões como Pardos (43,1%), 2 milhões como Amarelos (1,1%) e 817 mil como Indígenas (0,4%).

Na Figura 16, pode verificar-se que a distribuição da população por cor ou raça obtida com base nos dados do *Censo Demográfico* de 2010 difere daquela obtida em 2000. Percebe-se uma redução na

proporção de pessoas que se declararam Brancas e um crescimento das que se declararam Pretas, Pardas ou Amarelas.

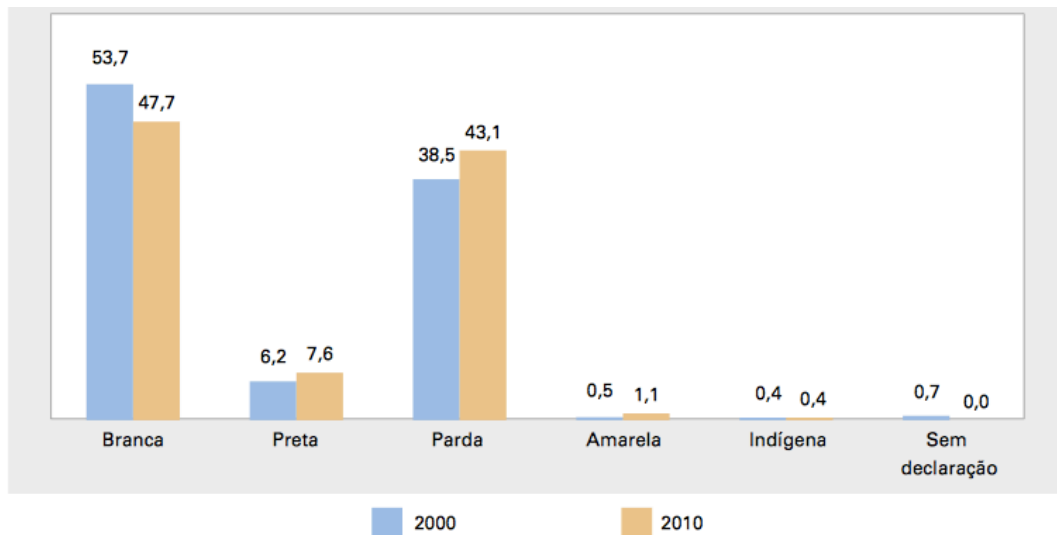


Figura 16 - Gráfico de distribuição percentual da população residente, segundo a cor ou raça Brasil – 2000/2010

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000/2010

Mediante os resultados do gráfico da Figura 16, observou-se que, na primeira década do século XXI, a distribuição populacional mudou no que diz respeito à caracterização por cor ou raça: houve um aumento do número de Brasileiros que se autodeclararam Pretos ou Pardos, fenómeno provavelmente associado à tendência de recuperação da identidade racial, intensificada nesse período (IBGE, 2010b).

2.5 Mensuração Antropométrica dos Adultos no Brasil (IBGE)

No âmbito da *Pesquisa de Orçamento Familiar* (POF) 2008-2009 publicada pelo IBGE, um dos itens analisados é relativo à antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Assim, são apresentados os resultados compreendidos nos grupos de idade que abrangem a amostra de indivíduos voluntários pesquisados em Portugal. Os grupos de idade abordados vão dos 19 aos 64 anos, de acordo com a Tabela 5.

Massa corporal e estatura foram as variáveis mensuradas nessa pesquisa e, por consequência, foi possível classificar a população de acordo com o *deficit* de peso, excesso de peso e obesidade.

Para a obtenção da massa corporal, foi utilizada uma balança eletrônica portátil, composta de plataforma, mostrador com indicador digital, no qual era mostrado a massa corporal, e botão para ajustar o nível da balança, com capacidade para 150 quilogramas (kg) e graduação de 100 gramas (g). As pessoas deveriam subir à plataforma da balança descalças. A massa corporal foi registrada em quilogramas.

A estatura foi medida com recurso a estadiômetros portáteis para adultos, com trena retrátil, com extensão de até 200 cm e com precisão de 0,1 cm. A estatura de cada pessoa foi registrada em centímetros, considerando a primeira casa decimal. Os resultados são representados na Tabela 5.

Tabela 5 - Medianas de altura e massa corporal da população segundo grupos de idade (período 2008-2009)

Grupos de idade (anos)	Dados amostrais	Altura (cm)	Massa corporal (kg)
19	1.639	161,2	56,2
20 a 24	7.938	161,1	57,8
25 a 29	7.945	160,7	60,5
30 a 34	7.288	160,0	62,0
35 a 44	13.332	159,4	63,8
45 a 54	10.904	158,3	65,1
55 a 64	7.545	156,6	65,3

Fonte: Adaptada IBGE (2010)

A classificação da *Organização Mundial da Saúde* (OMS) baseia-se em padrões internacionais desenvolvidos para adultos descendentes de Europeus. Em relação ao *Índice de Massa Corporal* – IMC, alguns valores de referência demonstrados na Tabela 6 classificam as pessoas nas categorias de baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade. Os valores do IMC são obtidos através da divisão da massa corporal, em quilogramas, com o quadrado da estatura em metros. Assim, o valor desta divisão classifica o IMC de cada pessoa.

Tabela 6 - Classificação do Índice de Massa Corporal

Classificação	IMC (kg/m²)
Baixo peso	<18.50
Peso normal	18.50 - 24.99
Sobrepeso	>=25.00
Obesidade	>=30.00

Fonte: Adaptada da OMS (1995)

No levantamento mais recente publicado pelo IBGE (2010), a população Brasileira foi classificada, no que ao peso diz respeito, em três categorias, sendo: *deficit* de peso, excesso de peso e obesidade. Na Tabela 7, os resultados apresentados são referentes à população com mais de 20 anos e estão divididos pelas cinco grandes regiões em que o país está geograficamente dividido.

Tabela 7 - Prevalência de *deficit* de peso, de excesso de peso e de obesidade segundo a Região (%)

Grandes regiões	<i>Deficit</i> de peso	Excesso de peso	Obesidade
Brasil	3,6	48,0	16,9
Norte	3,6	46,7	15,2
Nordeste	4,8	46,0	15,2
Sudeste	3,1	48,5	17,4
Sul	2,5	51,6	19,3
Centro-Oeste	4,0	45,6	16,0

Fonte: Adaptada IBGE (2010)

Dando sequência à classificação nas categorias de *deficit* de peso, excesso de peso e obesidade, na Tabela 8, os resultados são analisados segundo estratos de renda familiar mensal, que se estendem da renda igual ou inferior a um quarto de salário mínimo *per capita* à renda superior até cinco salários mínimos *per capita*. Os resultados apresentados pelo IBGE (2010) são referentes à população com mais de 20 anos.

Tabela 8 - Prevalência de *deficit* de peso, de excesso de peso e de obesidade segundo a renda familiar (%)

Classes de rendimento total (salários mínimos)	<i>Deficit</i> de peso	Excesso de peso	Obesidade
Até 1/4	5,7	43,8	15,1
Entre 1/4 a 1/2	5,0	44,2	14,6
Entre 1/2 a 1	3,9	47,8	16,3
Entre 1 a 2	3,8	49,9	18,0
Entre 2 a 5	2,5	49,1	18,1
Mais de 5	2,2	45,7	15,8

Fonte: Adaptada IBGE (2010)

À medida que foram sendo publicados os estudos destinados a conhecer o estado nutricional de adultos com 20 ou mais anos no Brasil, podem analisar-se as estimativas da prevalência de *deficit* de peso, excesso de peso e obesidade, calculadas a partir dos inquéritos 1974-1975; 1989; 2002-2003 e 2008-2009, demonstrados na Figura 17, IBGE (2010).

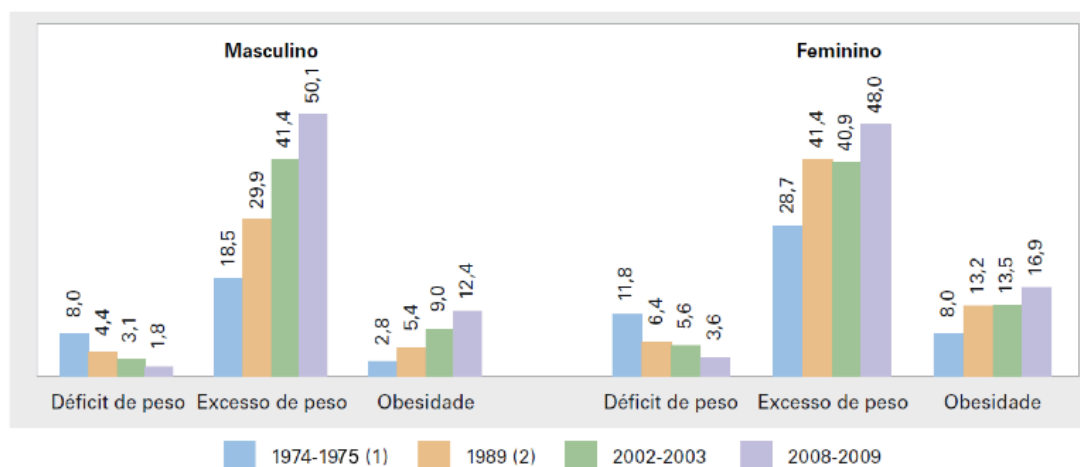


Figura 17 - Gráfico de prevalência de *deficit* de peso, excesso de peso e obesidade – períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009

Fonte: IBGE (2010)

Em breve análise, é nítido o aumento contínuo, ao longo dos quatro inquéritos, nas categorias de excesso de peso e de obesidade na população feminina, assim como o decréscimo no *deficit* de peso. Não só o excesso de peso e a obesidade estão relacionados com o estilo de vida atual e podem trazer dificuldades para a pessoa, como também são problemas de grande relevância para a saúde pública no Brasil.

2.6 Classificação do formato corporal feminino

O dimensionamento corporal destinado a empresa de vestuário de produção em grande escala, tem por objetivo agrupar os tamanhos do vestuário, facilitando desta forma, o processo de execução e a venda. Diversas empresas no Brasil usam uma mulher como modelo de prova com o corpo que consideram ideal e representativo do seu tamanho base. No entanto, esta modelo de prova pode não representar a média de todas as usuárias alvo da marca. Os fabricantes utilizam o seu próprio sistema de dimensionamento como uma ferramenta de marketing, acreditando assim ter um diferencial de mercado.

Esta prática não acontece apenas no Brasil, (Simmons, Istook e Devarajan, 2004b) descrevem pratica semelhante nos Estados Unidos. Segundo os autores, os padrões de dimensionamento usados que

identificam as medidas corporais foram estabelecidos a partir de "melhores práticas" identificadas na empresa do vestuário. No entanto, a empresa como um todo não adotou um único sistema de dimensionamento de vestuário. Independentemente dos sistemas de dimensionamento utilizados, quase todos se baseiam no mito de que os seres humanos têm corpos matematicamente proporcionais e que eles crescem de forma proporcional. Mesmo com a mesma medida de busto, cintura e anca, é possível ter formas de corpo completamente diferentes para indivíduos diferentes. (Vuruskan e Bulgun, 2011).

Idealizando que todos tenham corpos proporcionais ocorre o equívoco de que pessoas com tipos de Figura ideal sempre foram usadas pela empresa de vestuário para que se pudesse obter dimensões para fazer e montar padrões, os designers poderiam criar seus novos projetos e os fabricantes poderiam usar seus corpos para mostrar suas roupas (Devarajan e Istook, 2004). Como esse ideal não é a realidade do mercado é necessária uma classificação corporal baseada em medidas, proporção e forma para adequar o vestuário ao formato do corpo da usuária.

Os formatos do corpo feminino usam algumas classificações relacionadas com Figuras que tenham semelhanças, podendo ser, formas geométricas, tipos de frutas/vegetais e letras do alfabeto. Do alfabeto utilizam-se as letras (H, O, A, X, R, I, S, V), formas geométricas (oval, triângulo, triângulo invertido, retângulo), nomes de frutas/vegetais (maçã, pêra) e outros objetos bem definidas como (ampulheta, feijão, coração, colher e diamante) (Simmons, 2002; Devarajan e Istook, 2004; Vuruskan e Bulgun, 2011). As formas corporais, representadas na Figura 18, referem-se a aproximadamente as mesmas Figuras com diferentes códigos de identificação, baseadas nas proporções da silhueta do corpo, principalmente a partir da visão frontal.

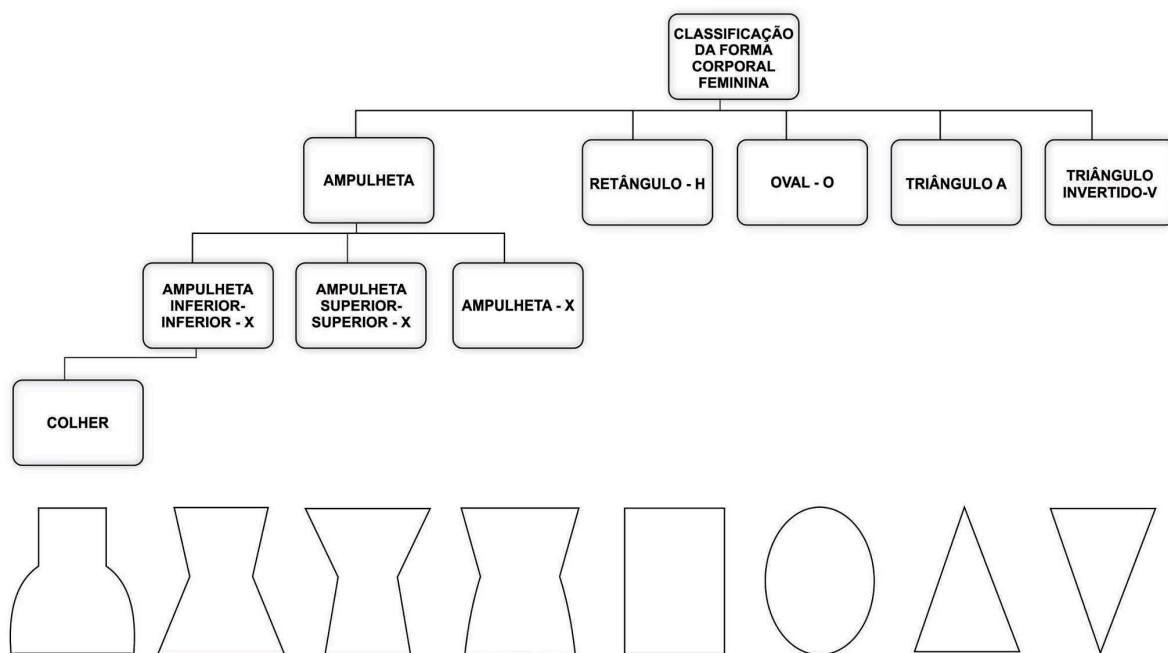


Figura 18 - Classificação da forma corporal feminina
 Fonte: Adaptada de Vuruskan e Bulgun, 2011

A pesquisadora Karla Simmons desenvolveu um *software* chamado *Female figure identificaton technique* (FFIT) *for apparel*, fundamentado nos estudos de desenvolvimento de uma metodologia para caraterizar as diversas formas de corpos da população americana. A metodologia desenvolvida foi sistematizada em um software através de equações matemáticas que definem as formas corporais (Bastos e Sabrá, 2014).

A pesquisa para o desenvolvimento do FFIT utilizou critérios matemáticos e o conhecimento tácito de especialistas em design de produto, desenvolvimento e ajuste de vestuário. Inicialmente, foram identificadas cinco categorias de forma, ampulheta, oval, triângulo, triângulo invertido e retângulo. Cada categoria recebeu gamas de valores numéricos que correspondiam às medidas do corpo que foram significativas para essa forma. As circunferências de busto, cintura, anca, estômago e abdômen foram utilizadas em combinação para descrever cada formato corporal (Simmons, Istook e Devarajan, 2004a).

Um conjunto de dados de 31 mulheres foi obtido a partir de medidas obtidas com o *Body Scanner* [TC]². As definições matemáticas da forma foram testadas inicialmente neste grupo. Posteriormente, as medidas de 222 voluntárias foram testadas usando as definições de forma corporal, e pela primeira vez, muitos sujeitos não entraram em nenhuma das cinco categorias mencionadas Indicando que

seria necessário propor novas categorias. Como resultado, foram criadas quatro novas classificações que se assemelhavam ao formato de colher, diamante, ampulheta inferior e ampulheta superior. Valores numéricos correspondentes às medidas do corpo foram desenvolvidos para classificar os novos formatos. (Simmons, Istook e Devarajan, 2004a).

Na metodologia desenvolvida para o FFIT a forma ampulheta foi a base a partir da qual muitas das outras categorias foram criadas. As medidas de corpo usadas para definir a categoria ampulheta foram o busto, cintura e anca. A pessoa com uma forma de ampulheta tem a aparência de ser proporcional no busto e anca e com uma cintura definida.

As pesquisadoras Vuruskan e Bulgun (2011) desenvolveram também uma metodologia para classificar a forma do corpo, com o objetivo de procurar parâmetros de avaliação numérica para um método capaz de identificar as formas do corpo e construir um link de processo automatizado.

As medidas de circunferência do busto, cintura e anca são as principais medidas definidas para os parâmetros de avaliação (Vuruskan e Bulgun, 2011). As proporções destas medidas mostram a coerência dos tipos de corpo. De acordo com o conjunto de corpo da amostra, foram definidas as proporções de "anca para cintura" e "busto para cintura". Foi desenvolvido um mecanismo de cálculo objetivo baseado em parâmetros numéricos. O objetivo de (Simmons, Istook e Devarajan, 2004a e Vuruskan e Bulgun, 2011) foi escolher o número mínimo de dimensões corporais para a diferenciação de figuras, para tornar o processo o mais simples e rápido possível.

Vuruskan e Bulgun (2011) propuseram dois métodos de cálculo diferentes. Para o primeiro método, as medidas de circunferência foram propostas como parâmetros de referência, mais fáceis de obter a partir do corpo. O segundo método incluiu as medidas baseadas na largura. Consequentemente, os cinco principais grupos foram definidos como a ampulheta, ampulheta inferior, colher, retângulo e oval, representados na Figura 19.

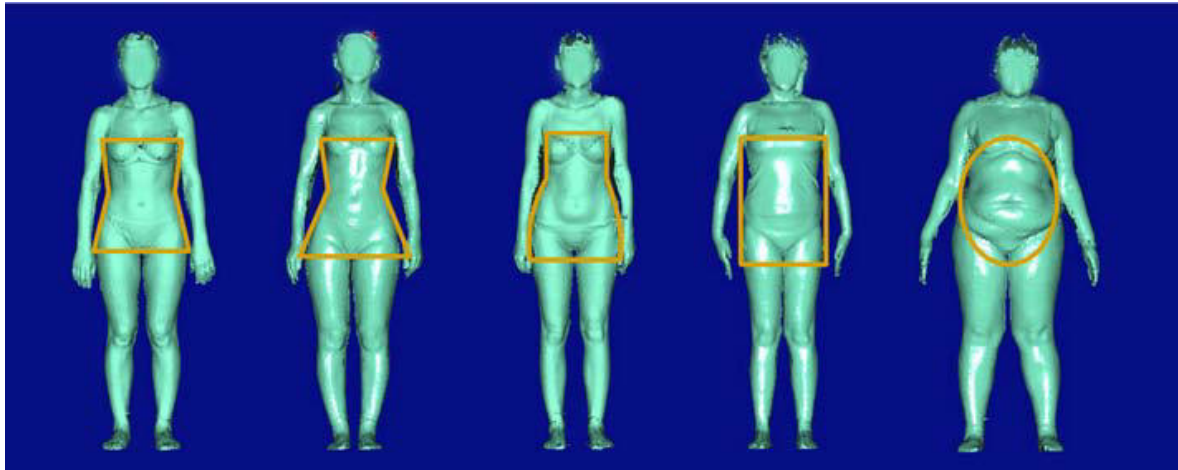


Figura 19 - Formatos de corpo *ampulheta*, *ampulheta inferior*, *colher*, *retângulo* e *oval*
Fonte: Vuruskan e Bulgun, 2011

3.1 Estrutura da metodologia

Neste capítulo, é definida a metodologia da pesquisa, assim como a delimitação da amostra, de modo a conseguir alcançar um número significativo de participantes que permita chegar a conclusões estatisticamente válidas. A metodologia é dividida em etapas, nomeadamente: Análise; Planeamento e Pesquisa antropométrica; Análise de dados, Dimensionamento segmentado e Estatística.

A metodologia utilizada neste procedimento experimental é baseada no método de pesquisa antropométrico desenvolvido por Zakaria e Gupta (2014) e está representada na Figura 20. O diagrama está dividido em três etapas, que se subdividem em onze passos para se concluir a metodologia e alcançar os objetivos.

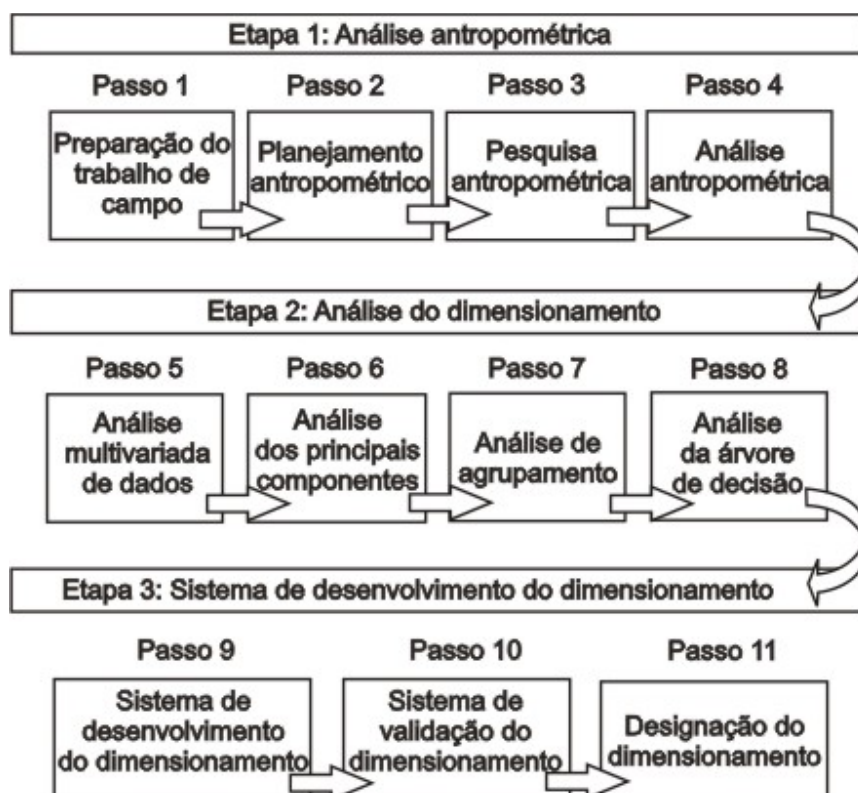


Figura 20 - Diagrama para dimensionamento do vestuário

Fonte: Adaptada de Zakaria e Gupta, 2014

3.2 Análise Antropométrica

3.2.1 PREPARAÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO

A preparação do trabalho de campo teve início em fevereiro do ano de 2016, na Universidade do Minho, Campus de Azurém, Guimarães. Inicialmente, houve a necessidade de conhecer o funcionamento do sistema de digitalização corporal 3D, designado por KBI - *Kinect Body Imaging*, nomeadamente todo o *hardware* e *software* do sistema.

Assim, a primeira fase, de formação para utilização da tecnologia, permitiu conhecer todas as suas possibilidades de utilização, assim como a parte operacional de montagem, desmontagem e calibração, pois foi necessário transportá-lo, em algumas ocasiões, entre os dois polos da Universidade do Minho (Braga e Guimarães). Numa segunda fase, foi desenvolvido um questionário de identificação dos voluntários, contendo as informações da pesquisadora, instituição, o consentimento informado e as questões pertinentes à pesquisa.

3.2.2 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA KBI - *KINECT BODY IMAGING*

O sistema KBI - *Kinect Body Imaging* é composto por *hardware* e *software* que trabalham para a captura de imagem 3D e, posteriormente, geram as principais medidas das dimensões do corpo. O sistema KBI foi desenvolvido pelo investigador Bugao Xu da *School of Human Ecology, University of Texas – Austin* (EUA), estando atualmente em desenvolvimento na University of North Texas, pelo mesmo investigador.

O sistema utiliza os *Kinects* da *Microsoft* como sensores de captura de imagem. O KBI começou a ser comercializado no ano de 2012, utilizando na altura o *hardware Kinect* para Windows, baseado no sensor do *Kinect* para *Xbox One*. O *Kinect* possui um projetor de profundidade infravermelho e um sensor para capturar informações em 3D. A captura de imagem em profundidade é capaz de rastrear o corpo em 3D e fazer proposições da posição das articulações. Mais recentemente, o sistema passou a utilizar o *Kinect* para *Windows V1* (conforme Figura 21), modelo usado neste trabalho, reduzindo o tempo de aquisição de quatro segundos para $\frac{1}{4}$ de segundo. Atualmente estão a ser desenvolvidos com a *Microsoft*, com sucesso, esforços para a utilização do novo sensor *Kinect V2*.



Figura 21 - *Hardware Kinect* para Windows

O sistema atual KBI utiliza quatro sensores *Kinect* para fornecer uma cobertura do corpo inteiro. Dois deles são montados na frente, outros dois são montados na parte de trás. Cada par de sensores do mesmo lado é designado por Grupo, sendo a distância do Grupo 1 para o Grupo 2 de 250 centímetros (podendo variar de acordo com a altura do objeto a capturar). Todos os sensores são montados na vertical. Dentro de cada Grupo, um sensor está colocado na parte superior (a 140 centímetros do chão) e outro na parte inferior (a 50 centímetros do chão), de modo a um faça a cobertura da parte superior do corpo (*top*) e o outro cubra ad parte inferior (*bottom*). O esquema da Figura 22 representa a posição de aquisição entre os dois Grupos de sensores.

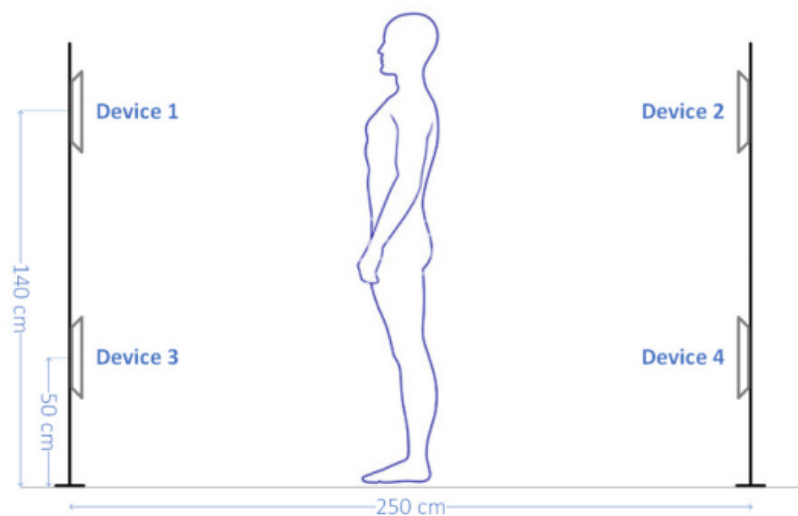


Figura 22 - Sistema de aquisição KBI
Fonte: Bragança *et al.* (2014)

Devido à elevada taxa de transferência de dados exigida por cada um dos sensores, o computador PC utilizado necessita de quatro controladores USB independentes para gerir a quantidade de dados adquirida por cada um dos sensores em simultâneo.

No seu estudo, Wenping (2014) descreve como funciona o processo de digitalização feito pelo KBI. Quando o modelo 3D do corpo é capturado pelo KBI, os pontos de referência (*landmarks*) e as dimensões do corpo são extraídos automaticamente. O método de extração das *landmarks* e medidas do corpo foi o mesmo usado por Xu *et al.* (2009), mostrado na Figura 23 abaixo.



Figura 23 - As *landmarks* e dimensões extraídas pelo sistema de imagem corporal 3D
Fonte: Xu *et al.* (2009)

O equipamento KBI é descrito como um sistema de três dimensões (3D) que digitaliza o corpo inteiro e utiliza o *Microsoft Kinect* para capturar superfícies 3D em um quarto de segundo, com cobertura para o corpo inteiro estático. Dependendo da distância entre o objeto a ser digitalizado e os sensores, o sistema gera dados 3D com um erro nominal de 2-3 mm de profundidade. A exatidão na profundidade ainda pode ser melhorada calibrando cuidadosamente a câmara infravermelha do sensor *Kinect* (um máximo de ± 1 mm de precisão pode ser alcançado).

No total, são utilizados dois *softwares* no processo. O primeiro programa, *Kinect Scanner*, representado na Figura 24, é utilizado para a captura da superfície 3D digitalizada. A superfície é obtida usando a função de captura, disponível a partir do dispositivo de captura do *software*. Os dados de superfície 3D capturados por cada sensor *Kinect* são apresentados no sistema de coordenadas local do sensor e são salvos com o número de identificação de cada voluntária da pesquisa. Posteriormente, um segundo *software*, *3DBody*, representado na Figura 25, é necessário para que a superfície de corpo inteiro, digitalizada a partir de dados capturados por cada sensor, possa tornar-se numa imagem 3D gerando

assim as *landmarks* e todas as medidas de comprimento em centímetros e as medidas de volume em centímetros cúbicos.

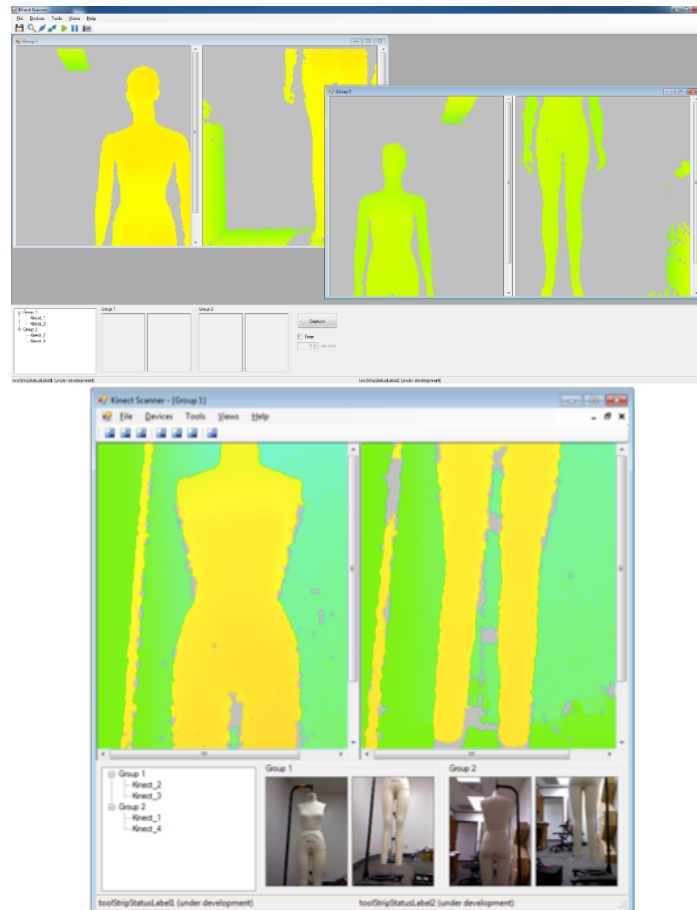


Figura 24 - Software Kinect Scanner de digitalização com captura da imagem do corpo

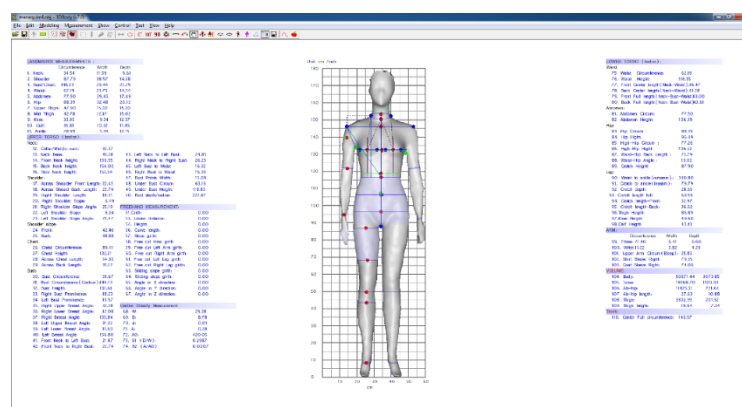


Figura 25 - Imagem 3D do corpo gerada no software 3DBody

O software 3DBody identifica, através das *landmarks* nas articulações, as medidas de circunferência, altura, largura, profundidade e volume corporal. A imagem gerada mostra a forma corporal, as

marcações para obtenção de medidas (*landmarks*) e a lista das medidas aferidas no momento da digitalização.

Em relação às *landmarks* que são geradas automaticamente pelo *software*, os pesquisadores Kouchi e Mochimaru (2010) explicam que não há um protocolo de avaliação amplamente aceite para a antropometria 3D. Os autores avaliaram alguns fatores que influenciam os erros na medição durante a digitalização do corpo. As localizações de referência no corpo nem sempre são idênticas, e, sendo assim, é importante não só que as variáveis sejam controladas para se manterem num patamar aceitável, mas também que o processo de digitalização seja executado por um profissional treinado.

De forma automática, são geradas 110 variáveis de dimensionamento do corpo, sendo 16 variáveis passíveis de ser trabalhadas livremente à mão, podendo escolher-se no corpo, o ponto que se pretende medir, uma circunferência ou uma distância entre dois pontos. O *3DBody* gera medidas da parte superior e inferior do corpo.

O KBI necessita de ser calibrado com equipamento específico sempre que for montado num outro local, ou sempre que se observe alguma instabilidade durante o processo de digitalização 3D. Este processo de calibração é efetuado de forma manual, utilizando um alvo (*target*), mostrado na Figura 26, posicionado de forma equidistante relativamente aos dois Grupos de sensores, perpendicularmente ao solo.



Figura 26 - *Target* para calibrar o *Kinect Body Imaging*

3.2.3 FORMAÇÃO NO *BODY SCANNER*

A formação para a utilização do sistema KBI foi iniciada no mês de fevereiro de 2016, com o equipamento disponível na Universidade do Minho, na versão inicial do sistema, utilizando os quatro sensores *Kinect* para *Xbox*. Nesta versão o *software Kinect Scanner* necessitava de cerca de quatro segundos para digitalizar a superfície do corpo, apresentando alguma imprecisão e a necessidade de repetir as capturas, uma vez que se o participante se movesse de forma significativa, a qualidade da captura seria baixa. No entanto, durante o mês de maio, o sistema foi atualizado para a nova versão, passando a utilizar quatro sensores *Kinect* para *Windows V1*, diminuindo o tempo de captura do *software* para um quarto de segundo. A partir do momento da instalação do novo equipamento, este passou a ser utilizado na digitalização do corpo da amostra deste estudo de forma exclusiva, permitindo reduzir o tempo de obtenção dos dados e aumentando a precisão de cada medida.

Todo o processo de medição e recolha de dados foi efetuado apenas pela doutoranda. Assim, ficou garantido que em todas as ocasiões o processo foi repetido com o mesmo critério, com o mesmo instrumento e num curto espaço de tempo. Como consequência, a credibilidade do estudo é superior, por ter sido realizado por uma única pessoa, tanto no processo de digitalização da superfície corporal das voluntárias utilizando o *Body Scanner* como na aplicação do questionário.

3.2.4 PREPARAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA RECOLHA DE DADOS

Para a recolha de dados foi desenvolvido um instrumento destinado às voluntárias, com a finalidade de apresentar a pesquisa, informar sobre os procedimentos a seguir durante as medições e obter informações de cada uma das voluntárias, nomeadamente sobre determinados comportamentos nas áreas sociais, demográficas e específicas do vestuário. O questionário foi pensado de forma objetiva para ser compreendido e respondido com facilidade e num curto espaço de tempo.

A primeira parte do questionário contém os dados da instituição promotora e da pesquisadora responsável. Numa segunda parte, surge um texto de consentimento informado, no qual a voluntária é informado sobre a confidencialidade da pesquisa, autoriza, por meio de assinatura, o registo da sua imagem corporal 3D e concorda em ficar apenas com as suas peças íntimas no momento de recolha no *Body Scanner*.

O questionário possui questões qualitativas, estruturadas, de escolha múltipla e questões abertas. As primeiras questões são para a identificação da voluntária, ressaltando que cada uma é identificada por um código e o seu nome é mantido em sigilo. Nesta primeira etapa, o objetivo é conhecer os hábitos e as preferências das voluntárias.

A estatura em metros e a massa corporal em quilogramas são acrescentadas manualmente ao questionário, pois o *software* do KBI não fornece a massa corporal e, relativamente à estatura, optou-se por confirmar a medida obtida através do sistema com a medida fornecida pela voluntária, uma vez que a superfície do corpo digitalizado pode apresentar falhas na cabeça, que podem ocorrer por efeito dos cabelos das voluntárias e devido à distância entre os Grupos de sensores.

Na parte final do questionário surgem questões específicas sobre vestuário, com a finalidade de recolher informações das voluntárias, como a variação do tamanho do vestuário entre marcas e os hábitos de compra em loja *online* e em loja física. Para facilitar a percepção de cada questão e facilitar o processo de resposta, o questionário contém duas imagens, sendo a primeira uma camisa de manga comprida e a segunda umas calças jeans, ambas em tecido plano e com imagem de frente e costas. As duas imagens têm diversas opções no que respeita às partes da peça, para que as voluntárias escolham as que mais lhes causam algum tipo de desconforto durante o uso, e/ou que necessitem de sofrer interferências na costura para se ajustarem melhor ao seu corpo.

3.3 Planeamento Antropométrico

Para a etapa do planeamento antropométrico, foi definido que a amostra seria constituída por estudantes Brasileiras, do sexo feminino e matriculadas na Universidade do Minho, nos Campus de Azurém e Gualtar, com idade superior a 18 anos.

Inicialmente, foi estabelecido um tempo médio de quinze minutos para cada voluntária, de modo a conseguir preencher o questionário e obter a digitalização da superfície do seu corpo. Como referido anteriormente, para a digitalização 3D foi necessário que cada participante mantivesse as suas peças íntimas, sem sapatos nem outros objetos, tais como óculos e joias. A postura estática a adotar no momento da digitalização corporal através do *Body Scanner* foi explicada e demonstrada com recurso a

imagem e por demonstração, salientando a necessidade de permanecerem imóveis, com os pés ligeiramente afastados e os braços ligeiramente afastados e esticados paralelamente ao corpo. Para a validação do planeamento inicial foi realizado um estudo de pré teste.

3.3.1 ESTUDO PRÉ TESTE

O estudo pré teste incluiu a formação para utilização do *Body Scanner* e a descrição do método passo a passo, para facilitar a investigação no decorrer de todo o processo de digitalização da superfície corporal. Desta forma, foi possível avaliar os procedimentos digitais e a captura dos dados, permitindo também a aquisição de prática na realização do procedimento antes, durante, e depois do processo de digitalização. Segundo Istook e Hwang (2001), para se obter medições físicas precisas, um conhecimento básico e as habilidades específicas são necessários.

As voluntárias foram convidadas a participar no estudo pré teste na Universidade do Minho, no Campus de Azurém, durante o mês de março de 2016. Foi definido um total de dez estudantes do sexo feminino, de nacionalidade Brasileira, com idades entre os 20 e os 56 anos.

Inicialmente, as voluntárias foram orientadas a respeito do procedimento a que seriam submetidas, sendo também informadas de que o mesmo não apresentava risco para a sua saúde. Um questionário com consentimento informado foi disponibilizado, para que cada uma preenchesse com algumas informações pessoais e com questões relacionadas com os seus hábitos e que influenciam a compra de vestuário, tendo sido possível, assim, conhecer determinados comportamentos das voluntárias envolvidas no estudo pré teste.

Posteriormente, as voluntárias foram orientadas no sentido de entrar no *Body Scanner* e permanecerem imóveis, apenas com as suas peças íntimas, e sem outros objetos pessoais, como óculos, relógios, nem adornos, e outros acessórios, como colares, brincos e pulseiras. A ISO 20685:2010 descreve que os *scanners* de superfície podem capturar o contorno do cabelo e não as medidas da cabeça. Assim, as voluntárias foram orientadas no sentido de prender o cabelo no estilo rabo de cavalo ou coque, para não comprometer a medida de circunferência do pescoço, que pode ser inutilizada se existirem soltas mechas de cabelo.

Como referido anteriormente, durante o processo de digitalização, as voluntárias permaneceram com as suas peças íntimas, e como os modelos variavam em tamanho, e material, uns com mais folga e outros mais ajustados ao corpo, o processo de digitalização teve impacto nas medidas obtidas, em alguns casos, nomeadamente no busto, que pode ficar achatado ou ver aumentado o seu tamanho original e também a altura da cintura, que pode ficar mais alta ou mais baixa que a cintura original. Devido à questão da privacidade, as voluntárias selecionaram as peças íntimas que usaram durante a digitalização por conta própria. Apesar das voluntárias terem sido previamente instruídas para não escolherem peças muito apertadas ou muito soltas, este problema não era um que a pesquisadora pudesse controlar ativamente (Devarajan e Istook, 2004).

Para o processo de digitalização, foi-lhes indicada a posição ideal, baseada na ISO 20685:2010, ficando a voluntária em pé, com a cabeça posicionada no plano Frankfurt, as pernas ligeiramente abertas e os braços afastados do corpo, conforme representado na Figura 27. As voluntárias foram ainda informadas sobre a necessidade de ficarem alguns segundos sem fazerem movimentos corporais, adotando inclusive uma respiração silenciosa (respiração normal), para garantir uma boa leitura pelos sensores.

De acordo com a ISO 20685:2010, a posição da participante é importante para a obtenção de dados fiáveis que possam ser utilizados numa base de dados antropométrica. Quando a posição ideal é determinada, ela deve ser descrita com precisão e usada para todas as voluntárias. Também é importante que a voluntária assegure a postura durante todo o processo. Os ombros devem estar retos, sem ficarem rígidos, e os músculos não devem estar tensos.

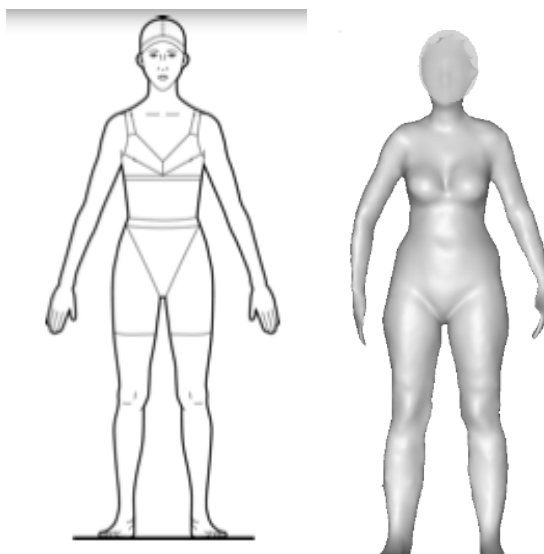


Figura 27 - Posição sugerida pela ISO 20685:2010 e posição adotada utilizando o KBI
Fonte: ISO 20685:2010

Considerando a possibilidade de ocorrência de falhas durante o processo de digitalização, o processo foi repetido cinco vezes com cada voluntária. A distância de afastamento dos pés e a posição dos braços e mãos foram modificadas durante o processo para se avaliar qual seria a posição ideal para a recolha de medidas, conseguindo-se, assim, uma maior exatidão nas medidas corporais.

A recolha de dados incluiu a estatura em metros que foi fornecida pela voluntária e verificada na leitura do *Body Scanner*, tendo sido, assim, possível analisar a existência de divergências entre a altura fornecida e a medida obtida através do sistema. Quanto à massa corporal, esta foi obtida por intermédio de uma balança portátil eletrónica, com a voluntária a usar apenas as suas peças íntimas. Antes da pesagem, é importante a certificação de que a leitura na balança se encontra a zero e, em seguida, a voluntária deve posicionar-se, sem ajuda, no centro da balança e manter o peso bem distribuído entre os dois pés. A cabeça permanece firme e os olhos devem direcionar-se para a frente, de acordo com as recomendações de Norton e Olds (2005). A estatura em metros e a massa corporal em quilogramas foram registadas no questionário de identificação da voluntária e, posteriormente, utilizadas no *software Microsoft Excel* juntamente com os outros resultados obtidos, para posterior tratamento estatístico.

Concluído o pré teste, verificou-se a necessidade de efetuar uma marcação no solo para delimitar a distância de afastamento dos pés. Assim, o desenho de dois pés foi colado no chão, marcando a

distância de afastamento desejada de 20 cm entre um pé e outro. Desta forma, o posicionamento das voluntárias no momento da obtenção da superfície corporal digitalizada é mais correto e coerente. Além da explicação e demonstração dada a cada participante, uma imagem da posição correta foi mostrada, tendo havido, conseqüentemente, redução de dúvidas e de erros de posicionamento.

O KBI determina automaticamente diversas dimensões do corpo. Trabalhar com todas seria um grande desafio. Para este estudo, foram selecionadas apenas quinze variáveis, consideradas como fundamentais para o desenvolvimento da modelação de vestuário, além da estatura em centímetros e da massa corporal em quilogramas. A Tabela 9 apresenta as dimensões selecionadas.

Tabela 9 - Dimensões do corpo obtidas do sistema KBI e selecionadas para o pré teste

Dimensões do corpo		
Ordem	Variáveis medidas (Inglês)	Variáveis medidas (Português)
1	2. Shoulder Width	2. Largura ombro
2	3. Bust Circumference	3. Circunferência busto
3	4. Waist Circumference	4. Circunferência cintura
4	6. Hip Circumference	6. Circunferência anca
5	7. Upper Thigh Circumference	7. Circunferência superior coxa
6	9. Knee Circumference	9. Circunferência joelho
7	11. Ankle Circumference	11. Circunferência tornozelo
8	13. Base-Neck Girth	13. Circunferência base pescoço
9	76. Waist Height	76. Altura cintura
10	77. Front Center length (Neck-Waist)	77. Comprimento centro frente (pescoço-cintura)
11	78. Back Center length (Neck-Waist)	78. Comprimento centro costas (pescoço-cintura)
12	89. Crotch Height	89. Altura gancho (entrepernas)
13	93. Crotch Length Full	93. Comprimento completo gancho
14	99. Elbow Circumference	99. Circunferência cotovelo
15	100. Wrist Circumference	100. Circunferência pulso
16	Weight	Massa corporal
17	Height	Estatura

3.3.2 DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA DA PESQUISA DEFINITIVA

A população (ou universo da pesquisa) é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo. A definição da população-alvo tem uma influência direta na generalização dos resultados (Prodanov e Freitas, 2013). Tratando-se de pesquisas científicas, é, normalmente, impossível estudar toda a população de interesse e, portanto, o pesquisador depende, geralmente, da amostragem para obter um subconjunto da população (Hair *et*

al., 2013). Os resultados obtidos por amostragem podem ser inferidos e aplicados a toda a população (Zakaria, 2010).

A determinação de uma amostra depende de alguns aspetos, nomeadamente: custo mais baixo; maior velocidade na recolha de dados; e disponibilidade de elementos da população (Cooper; Schindler, 2016). O procedimento de amostragem foi determinado com base na natureza da pesquisa em questão. Houve, portanto, a preocupação com o tamanho e a qualidade da amostra, que representa parte da população. Assim, para o estudo em questão, foi adotada a amostragem não probabilística (Prodanov e Freitas, 2013).

De acordo com Cooper e Schindler (2016), os procedimentos de amostragem não probabilística respondem satisfatoriamente aos objetivos de amostragem. Os autores ressaltam também que os fatores custo e tempo são determinantes para escolher este tipo de amostragem. Uma amostragem não probabilística cuidadosamente controlada frequentemente produz resultados aceitáveis. Também é possível que a amostragem não probabilística seja a única alternativa viável pois, por exemplo, a população total pode não estar disponível para estudo em muitos casos.

Entre as técnicas existentes para a amostragem não probabilística, a análise técnica intencional foi selecionada, pois consiste na seleção de um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, pode ser considerado representativo de toda a população. A principal vantagem da amostragem por tipicidade está nos baixos custos da sua seleção, o que constitui, neste caso, um fator determinante, uma vez que a pesquisa não tem financiamento, que permita desenvolver o trabalho de outra forma (Prodanov e Freitas, 2013).

A fim de determinar a população para o estudo, foram estabelecidos alguns critérios: apenas mulheres; nacionalidade Brasileira; maiores de 18 anos; matriculadas em algum curso da Universidade do Minho; e que estivessem a viver em Portugal na data em que os dados fossem recolhidos. Os Concelhos de Braga e Guimarães fazem parte do estudo, uma vez que possuem Campus da Universidade do Minho, sendo o Campus de Gualtar localizado no Concelho de Braga e o Campus de Azurém localizado no Concelho de Guimarães, ambos situados no Distrito de Braga, Região Norte de Portugal, conforme representado na Figura 28.

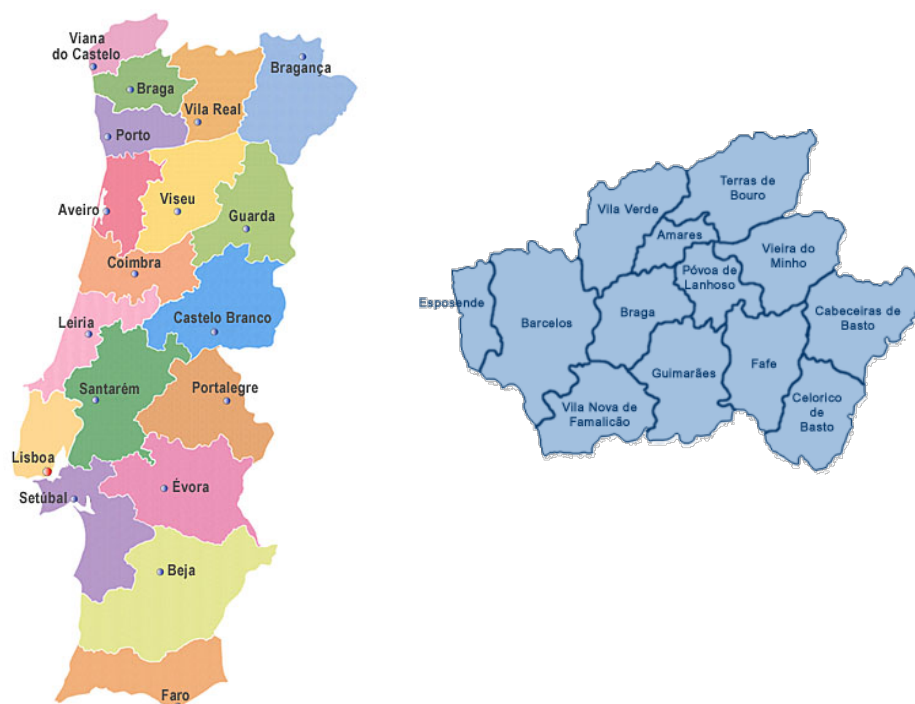


Figura 28 - Mapa de Portugal em Distritos e mapa do Distrito de Braga

No ano letivo de 2015/2016, a Universidade do Minho tem um total de 19.500 estudantes matriculados, sendo 12.500 estudantes de licenciatura e mestrado integrado, 5.000 estudantes de mestrado, 2.000 estudantes de doutoramento e 74 investigadores doutorados. A Universidade do Minho tem uma forte política para a internacionalização. Assim, diversos estudantes internacionais, incluindo os Brasileiros, participam em programas de mobilidade e passam a estudar e a viver em Portugal.

Com o objetivo de determinar o tamanho da amostra, foi solicitado aos Serviços Académicos da Universidade do Minho o número de alunas Brasileiras matriculadas nos Campus de Azurém e Gualtar, respetivamente nos Concelhos de Braga e de Guimarães, respetivamente, abrangendo o primeiro, segundo e terceiro ciclos, desde o ano letivo de 2013/2014 até 2015/2016.

Os dados fornecidos pelos *Serviços Académicos (Divisão Pedagógica)*, apresentados na Tabela 10, mostram a quantidade de alunas em cada um dos três ciclos, totalizando 1157 alunas desde o ano de 2013 até ao segundo semestre de 2016.

Tabela 10 - Total de alunas Brasileiras matriculadas na Universidade do Minho

Total de Brasileiras matriculadas													
Ano	2013-2014				2014-2015				2015-2016				
Ciclo	1°	2°	3°	Total	1°	2°	3°	Total	1°	2°	3°	Total	Total
Braga	54	92	171	317	45	109	191	345	29	125	156	310	957
Guimarães	1	22	43	66	1	22	32	55	2	25	37	64	185
Total	55	114	214	383	46	131	223	400	31	159	193	374	1157

Fonte: Serviços Académicos (Universidade do Minho)

Uma vez que as alunas são Brasileiras e estudam em Portugal, é comum as mesmas ficarem na Universidade apenas por um determinado período de tempo. No caso dos alunos *Erasmus*, geralmente um semestre. Para o segundo e terceiro ciclos, podem apenas frequentar as unidades curriculares na Universidade do Minho e retornar ao Brasil, geralmente um ano, podendo no entanto permanecer dois, três ou mais anos. Assim, em consequência desta instabilidade em relação ao tempo de permanência em Portugal, não foi possível dimensionar quantas dessas alunas estavam em Portugal nos meses em que a pesquisa ocorreu.

Vale a pena ressaltar que, devido a esta instabilidade no número exato da população, e devido ao fato de existir a possibilidade das voluntárias não estarem em Portugal no período do estudo, não estando, assim, disponíveis para participar na pesquisa, concluiu-se que a amostragem não probabilística era a única alternativa viável.

3.3.3 LOGÍSTICA DE MONTAGEM DO *BODY SCANNER*

Definir a organização logística foi o primeiro passo para a realização da pesquisa. O transporte e montagem do *Body Scanner* mostrou ser uma operação relativamente complexa devido ao seu tamanho e peso. Em todas as deslocações, o equipamento necessitava de ser calibrado e testado para garantir a qualidade das imagens digitalizadas. O período do ano também foi determinante, tendo sido dado prioridade aos meses de verão, para facilitar a participação das voluntárias que teriam de ficar apenas com as suas peças íntimas no interior da estrutura do *Body Scanner*.

Devido às dificuldades de logística no transporte do equipamento, os locais de montagem foram selecionados de forma estratégica, pois as voluntárias necessitavam de ir até ao local para participar na pesquisa. Assim, foi solicitada à Universidade do Minho autorização para a montagem do KBI no

Hall de Entrada dos seus Campus de Gualtar (Braga) e Azurém (Guimarães), por se tratarem de lugares de grande circulação, certamente facilitando a participação das voluntárias da pesquisa e conseguindo-se, desta maneira, ter um maior destaque visual.

Inicialmente, o *Body Scanner* seria montado apenas nos Campus de Azurém e Gualtar, com a finalidade de abranger as voluntárias dos dois Campus da Universidade do Minho, contudo, verificou-se a dificuldade de deslocação de algumas voluntárias até ao local onde o equipamento estava instalado. De modo a ultrapassar estas dificuldades, e procurando aumentar o tamanho da amostra, foram seleccionados dois eventos externos, promovidos pela Universidade do Minho, onde ocorreria a participação de mulheres de nacionalidade Brasileira.

A primeira parte do estudo envolveu o pré teste, realizado com o equipamento instalado no Campus de Azurém. O *Body Scanner* foi instalado no interior do Laboratório de Confeção do Departamento de Engenharia Têxtil. As voluntárias foram convidadas verbalmente para participar no estudo.

Posteriormente, foi escolhido o Campus de Gualtar para iniciar as medições nos Campus das duas cidades. A razão desta escolha estava relacionada com a existência de um maior número de alunas Brasileiras matriculadas neste Campus de Braga. Foi escolhido o Hall do Edifício CP1 (Figura 29) para a montagem do *Body Scanner* para utilização no período de 13 de junho até ao dia 6 de julho do ano de 2016.

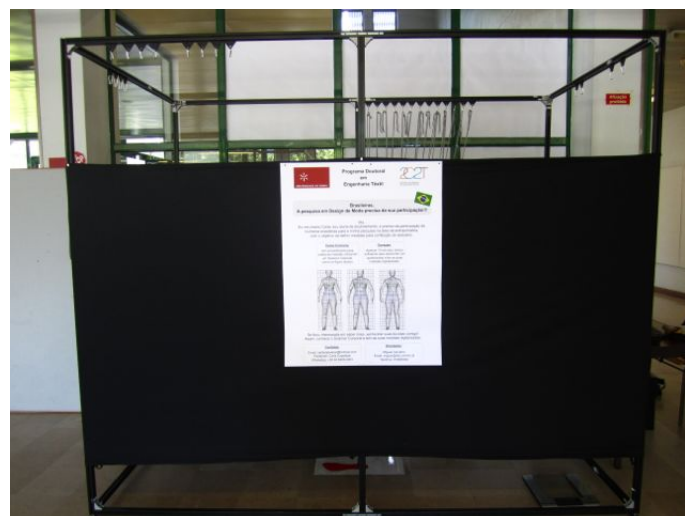


Figura 29 - *Body Scanner* KBI montado no Hall do CP1, Campus de Gualtar

Numa segunda fase, o equipamento foi montado no local de exposição do evento “*O Têxtil é uma Festa*”, promovido pelo Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, no Instituto de Design de Guimarães, no dia 7 de julho do ano de 2016. A Figura 30 representa a estrutura do *Body Scanner*, ainda não revestido com o tecido que garante privacidade às voluntárias no momento da digitalização do seu corpo, permitindo observar o posicionamento dos Grupos de sensores e o *target* de calibração.



Figura 30 - Estrutura do *Body Scanner* KBI durante um evento no Instituto de Design

Numa terceira fase da logística de montagem do *Body Scanner*, o local para a realização da pesquisa foi o evento “*Do Bira ao Samba*”, organizado pela *Associação Recreativa e Cultural da Universitária do Minho*, na Avenida Central, situada no centro da cidade de Braga. A pesquisa ocorreu nos dias 29 e 30 de julho de 2016. A participação no evento foi influenciada pelo fato de ser um evento de Samba e atrair mulheres Brasileiras estudantes da Universidade do Minho. É importante ressaltar que foi a primeira vez que o equipamento foi montado e utilizado ao ar livre, como demonstra a Figura 31.



Figura 31 - *Body Scanner* KBI montado ao ar livre na Avenida Central, em Braga

O último local, para finalizar a pesquisa, foi novamente o Campus de Gualtar. Devido ao fato de ser início de semestre e ainda período de verão, o equipamento, representado na Figura 32, foi montado no Hall do CP2, local de grande circulação. O equipamento ficou disponível para a digitalização do corpo entre os dias 5 e 14 de setembro de 2016.



Figura 32 - *Body Scanner* KBI montado no Hall do CP2, Campus de Gualtar

De salientar que, além da escolha dos locais estratégicos para a montagem do equipamento, foi também de grande importância a divulgação efetuada junto das voluntárias para participarem na pesquisa, ressaltando-se a necessidade de comparecerem fisicamente no local para obterem as suas medidas corporais digitalizadas. Inicialmente, foram colocados cartazes em diversos pontos estratégicos do Campus e junto dos locais onde o equipamento se encontrava. A Figura 33 apresenta os cartazes utilizados na divulgação do estudo. Foram também distribuídos panfletos entre a comunidade Brasileira em locais próximos da Universidade, fazendo-se também a sua divulgação nas

redes sociais. Todas estas estratégias tinham como objetivo divulgar a pesquisa e gerar curiosidade nas mulheres, estimulando assim a sua participação.

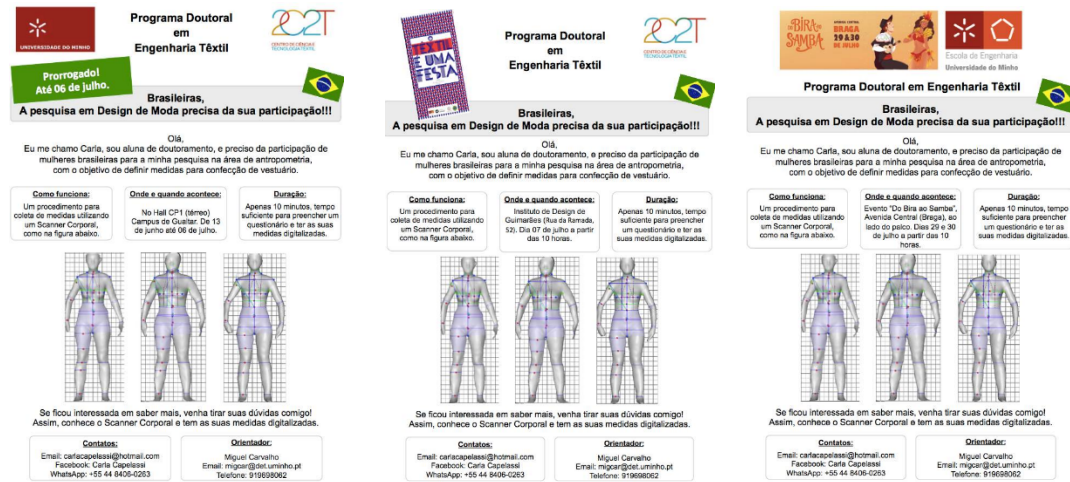


Figura 33 - Cartazes utilizados para divulgar a pesquisa

A própria estrutura do KBI foi utilizada para divulgar e informar sobre o objetivo do estudo, pois foi instalado em locais públicos e despertou a curiosidade nas pessoas que passavam. Além de cartazes explicativos, uma bandeira do Brasil foi usada para chamar a atenção.

3.4 Pesquisa Antropométrica

As medições foram realizadas em duas etapas: Estudo Pré Teste e a Pesquisa Definitiva. Em ambos, a técnica utilizada foi a medição 3D usando o *Kinect Body Imaging* e uma balança portátil para aferir a massa corporal. O procedimento de preenchimento do questionário e digitalização da superfície do corpo demorava em média quinze minutos, variando caso o equipamento apresentasse alguma instabilidade e houvesse a necessidade de ser reiniciado ou calibrado durante o processo.

Após o estudo pré teste, pequenos ajustes no método de recolha das medidas foram realizados com o objetivo de melhorar o processo. No pré teste, o corpo da voluntária foi medido cinco vezes sequencialmente, tendo-se verificado que não eram necessárias tantas repetições e, consequentemente, a partir da pesquisa definitiva foram realizadas apenas três repetições da digitalização do corpo de cada voluntária, sequencialmente. A cada nova digitalização, a voluntária era

avisada de que o procedimento iria recomeçar, garantindo-se assim que ficava imóvel na posição adequada.

Além do número de repetições ter diminuído na pesquisa definitiva, foi determinada uma única posição estática para os membros superiores e inferiores. Uma marcação foi colocada no solo com a indicação do local correto para os pés, determinando assim a abertura das pernas, e um desenho da Figura humana indicava a posição correta para manter os braços e mãos durante o processo de digitalização. Estas alterações garantiram maior agilidade no processo e a padronização da posição da voluntária.

Para a pesquisa definitiva, foram selecionadas 36 variáveis de medidas do corpo, representadas na Tabela 11.

Tabela 11 - Dimensões do corpo selecionadas para o estudo

Dimensões do corpo		
Ordem	Variáveis medidas (Inglês)	Variáveis medidas (Português)
1	Neck Circumference	1. Circunferência pescoço
2	Shoulder Width	2. Largura ombro
3	Shoulder Depth	2. Profundidade ombro
4	Bust Circumference	3. Circunferência busto
5	Waist Circumference	4. Circunferência cintura
6	Abdomen Circumference	5. Circunferência abdômen
7	Hip Circumference	6. Circunferência anca
8	Upper Thigh Circumference	7. Circunferência superior coxa
9	Knee Circumference	9. Circunferência joelho
10	Ankle Circumference	11. Circunferência tornozelo
11	Bicep Circumference	101. Circunferência braço superior (bíceps)
12	Elbow Circumference	99. Circunferência cotovelo
13	Wrist Circumference	100. Circunferência pulso
14	Base-Neck Girth	13. Circunferência base pescoço
15	Front Neck Height	14. Altura pescoço frente
16	Back Neck Height	15. Altura pescoço costas
17	Across Shoulder Front Length	17. Distância ombro frente lado a lado
18	Across Shoulder Back Length	18. Distância ombro costas lado a lado
19	Bust Height	32. Altura busto
20	Front Neck to Left Bust	41. Pescoço busto frente esquerdo
21	Front Neck to Right Bust	42. Pescoço busto frente direito
22	Front Center length (Neck-Waist)	77. Comprimento centro frente (pescoço-cintura)
23	Back Center length (Neck-Waist)	78. Comprimento centro costas (pescoço-cintura)
24	Waist Height	76. Altura cintura
25	Front Full length(Neck-Bust-Waist)	79. Comprimento total frente (pescoço-busto-cintura)
26	Back Full length (Neck-Bust-Waist)	80. Comprimento total costas (pescoço-busto-cintura)

27	Waist-Hip Back Length	87. Comprimento costas cintura-anca
28	Hip Height	84. Altura anca
29	Crotch Height	89. Altura gancho (entrepernas)
30	Crotch Length Full	93. Comprimento completo gancho
31	Crotch Length-Front	94. Comprimento gancho frente
32	Crotch Length-Back	95. Comprimento gancho costas
33	Thigh Height	96. Altura coxa
34	Knee Height	97. Altura joelho
35	Weight	Massa corporal
36	Height	Estatura

Após os dados terem sido recolhidos três vezes para cada participante, foram identificados com o número da voluntária e organizados por ordem crescente para posterior tratamento estatístico

3.4.1 TRATAMENTO DOS DADOS

Todos os dados recolhidos no *software* são guardados num arquivo .txt, e enviados para uma folha de cálculo no programa *Microsoft Excel*, com o número de identificação da voluntária, as 34 variáveis de medidas selecionadas para a Pesquisa Definitiva recolhidas pelo KBI, mais a massa corporal e a estatura. Na sequência, os dados são enviados para o *software* SPSS, versão 23.0 para cálculos estatísticos.

Os dados categóricos obtidos com o questionário foram inseridos no *software* SPSS versão 23.0, para serem tabulados e organizados de modo a apresentar os resultados estatísticos de todas as voluntárias da pesquisa.

Esta fase foi determinante para perceber erros, valores extremos ou em falta, que podem ser causados por erro humano, como digitação, mas que foram prontamente corrigidos.

3.5 Análise de Dados

O passo final desta etapa foi analisar os dados. O método estatístico aplicado nesta etapa foi a análise descritiva, ou seja, a análise de acordo com estatísticas simples. As 36 variáveis selecionadas fizeram parte da análise de dados, tendo sido selecionadas algumas variáveis chave, nomeadamente: a estatura, massa corporal, e as circunferências do busto, cintura e anca. Estas variáveis têm grande

importância para a construção do vestuário e foram analisadas por métodos estatísticos para verificar a sua confiabilidade.

Os dados categóricos (qualitativos) são variáveis úteis para interpretar determinados comportamentos da amostra, e foram obtidos com a aplicação do questionário. Os resultados foram apresentados de acordo com a distribuição e frequência, ordenada por quantidade e percentagem. Os dados foram representados utilizando Tabelas com os resultados das variáveis.

Os dados numéricos contínuos (quantitativos), obtidos a partir da digitalização do corpo, têm os dados analisados pela estatística descritiva e incluem informações como: distribuição de frequência; média; desvio padrão; coeficiente de variação; e coeficientes de correlação de *Pearson*. As três digitalizações de cada voluntária passaram por cálculos matemáticos para garantir a média dos resultados, desvio padrão e coeficiente de correlação para cada uma das variáveis selecionadas.

3.6 Análise de Dimensionamento Segmentado

A amostra foi dividida em grupos menores compostos por indivíduos que têm características semelhantes, conforme o diagrama na Figura 34. Todas as segmentações apresentam os resultados das médias das 36 variáveis analisadas em Tabelas com os resultados.

A divisão por faixa etária foi a primeira realizada, esta divisão é importante devido à grande variedade de idades das voluntárias, compreendidas entre os 19 e os 62 anos de idade. Cada divisão compreendeu uma faixa de 10 anos.

Numa segunda fase a amostra foi segmentada pelo *Índice de Massa Corporal* (IMC) e as voluntárias foram classificadas em quatro categorias, de acordo com a relação entre a sua massa corporal e a sua estatura. Em ambos os casos, foram usados métodos estatísticos simples e os resultados das variáveis apresentados em Tabelas.

Além das segmentações anteriores, a amostra foi também segmentada por regiões do Brasil, num total de cinco Regiões, nomeadamente, Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Os resultados das médias para cada variável são apresentados por Região.

Devido à miscigenação da população Brasileira, julgou-se interessante a segmentação por cor ou raça, tendo, para este efeito, as voluntárias declarado durante o questionário a raça a que julgam pertencer, nomeadamente: Brancas, Pardas, Negras ou Indígenas.

A última segmentação efetuada foi pelo formato corporal feminino. Através desta segmentação foi possível classificar o tipo físico da amostra e saber quais são as formas de corpo predominantes.

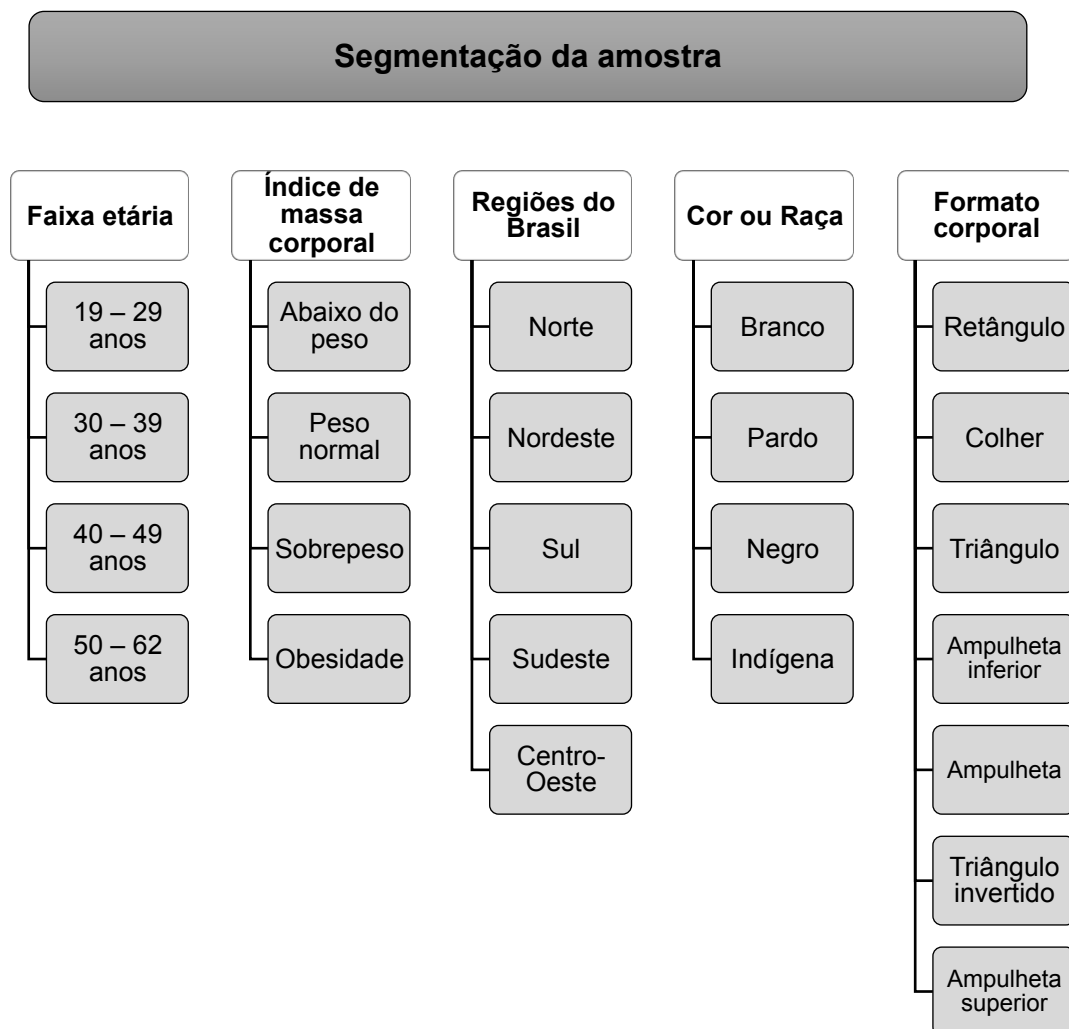


Figura 34 - Diagrama das segmentações efetuadas à amostra

3.7 Análise Estatística

Numa primeira fase, as medidas antropométricas obtidas pelo *Kinect Body Imaging* passaram por uma análise estatística, representada no diagrama da Figura 35.

O processo inicia-se com os dados testados quanto à sua confiabilidade. A análise univariada e a análise descritiva específica foram desenvolvidas para melhor apresentar os dados em cada ocasião. A análise multivariada de dados foi conduzida para reduzir o número de variáveis e para detetar a estrutura das relações entre as mesmas. Por fim, uma análise de agrupamentos (*cluster*) foi realizada para identificação dos perfis corporais da amostra. Análises descritivas específicas foram desenvolvidas para melhor apresentar os dados em cada ocasião. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software *IBM SPSS 23* (*IBM SPSS, Inc.*, EUA), com 95% de confiança ($P < 0,05$) para as análises inferenciais. Cada passo é descrito em detalhe nos capítulos seguintes.

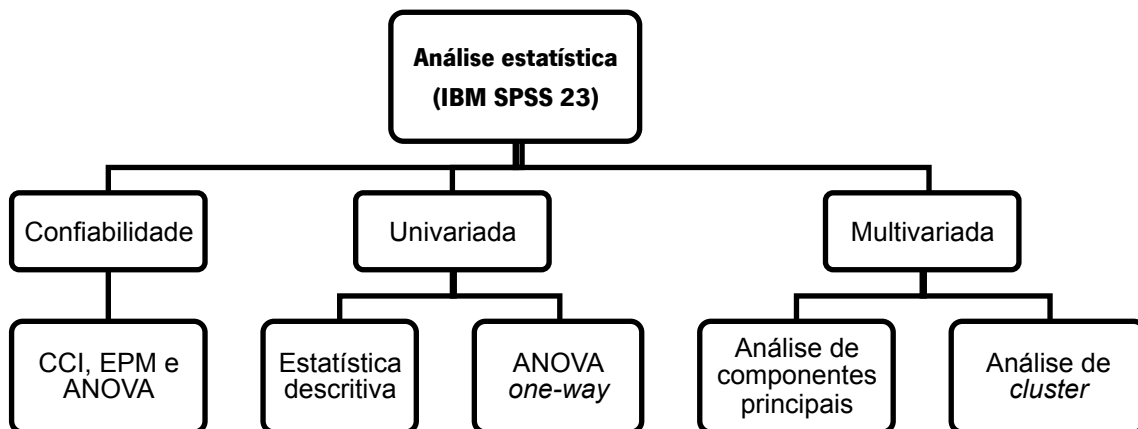


Figura 35 - Diagrama da análise estatística efetuada à amostra

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados do pré teste

Os dados das 10 voluntárias Brasileiras que participaram no pré teste foram quantificados com o objetivo de detalhar a amostra estudada. Inicialmente, as voluntárias responderam a um questionário composto por questões sociodemográficas bem como questões específicas de vestuário e, de seguida foram instruídas para o procedimento de digitalização corporal.

A idade média das voluntárias foi de 34 anos (desvio padrão de 11), sendo 50% naturais da Região Sul, 20% naturais do Nordeste, 10% da Região Sudeste, 10% da Região Centro-Oeste e 10% da Região Norte, abrangendo assim as cinco Regiões em que o Brasil está dividido.

De modo a conhecer os seus hábitos alimentares desde a sua saída do Brasil para estudar em Portugal, as voluntárias que participaram na pesquisa foram questionadas sobre eventuais alterações na alimentação em Portugal, tendo respondido da seguinte forma: 70% não fazem dieta e 90% tiveram alteração na alimentação depois da sua mudança para a Europa.

Em média as voluntárias passam dois anos a estudar em Portugal. A maioria referiu um maior consumo de batatas, pão e sopa nas suas refeições, o que gera preocupação com o aumento da massa corporal. No entanto, também referiram que o consumo de peixe e vinho aumentou. 80% das voluntárias não tem filhos.

Em relação ao consumo de vestuário, 90% são afetadas pelas diferenças nos tamanhos causadas pela falta de padronização da numeração do vestuário das marcas Brasileiras; 100% preferem fazer compras em lojas físicas, pois não se sentem seguras em relação à compra em loja *online* devido aos receios relativamente à vestibilidade e ao toque.

De modo a verificar a sua preferência por tipo de tecido, as respostas obtidas mostram que 70% utilizam mais tecidos planos no seu quotidiano, e desta forma, demonstraram que em camisas sentem

alguns pontos mais problemáticos nas suas peças, tendo mencionado zonas mais problemáticas: 80% das voluntárias referiram o busto, 60% a cava, 50% a cintura, 30% o comprimento da manga comprida, e 10% o ombro e o decote. Em relação às partes que mais geram problemas nas calças, referiram: 90% a cintura, 60% a anca, 50% o gancho, 20% o traseiro e a coxa e 10% o joelho, e o comprimento total.

Os resultados médios das dezassete variáveis medidas em cada voluntária, obtidos pela digitalização corporal, foram tabulados conforme a Tabela 12. Foram selecionados cinco percentis antropométricos, sendo representados pelos percentis 5%, 25%, 50%, 75% e 95% respetivamente. O estabelecimento dos valores dos percentis foi efetuado através do cálculo proposto por Lida (2005), a partir da média e desvio padrão.

Tabela 12 - Resultados dos dados das voluntárias digitalizadas no pré teste (n=10)

Percentil	5%	25%	50%	75%	95%
Referência das medidas			Média	D.P.*	
Massa Corporal	48.3	57.0	63.0	8.9	77.7
Estatura	153.6	159.2	163	5.7	172.4
2 Largura ombro	36.5	38.9	40.5	2.4	44.5
3 Circunferência busto	82.3	89.8	95.0	7.7	107.7
4 Circunferência cintura	62.0	71.1	77.3	9.3	92.6
13 Circunferência pescoço	34.2	37.4	39.6	3.3	45.0
99 Circunferência cotovelo	23.8	26.1	27.6	2.3	31.4
100 Circunferência pulso	14.0	15.8	17.0	1.8	20.0
6 Circunferência quadril	91.6	98.2	102.8	6.8	114.0
7 Circunferência superior	52.8	56.6	59.1	3.8	65.4
9 Circunferência joelho	30.4	32.7	34.2	2.3	38.0
11 Circunferência tornozelo	19.1	22.4	24.7	3.4	30.3
76 Altura cintura	94.5	99.4	102.7	5.0	111.0
77 Comp. centro frente	32.3	35.5	37.7	3.3	43.1
78 Comp. centro costas	34.2	37.4	39.6	3.3	45.0
89 Altura gancho	66.8	70.1	72.4	3.4	78.0
93 Comp. completo gancho	70.1	74.6	77.7	4.6	85.3

D.P.* é o desvio padrão. Valores reportados em centímetros.

4.2 Resultados da pesquisa definitiva

4.2.1 TABULAÇÃO DOS DADOS CATEGÓRICOS DO QUESTIONÁRIO (QUALITATIVOS)

Os dados categóricos (qualitativos), são variáveis úteis para interpretar determinados comportamentos da amostra, sendo obtidos através da aplicação de um questionário. Os resultados das 101 voluntárias da amostra são apresentados de acordo com a sua distribuição e frequência, ordenados por quantidade e percentagem.

O questionário tinha como objetivo apresentar a pesquisa, fornecer informação sobre os procedimentos a seguir durante a coleta de dados e obter informações de determinados comportamentos, nas áreas da nutrição, sociais, demográfica e específicas da área do vestuário.

A idade das voluntárias variou entre os 19 e 62 anos. Como resultado obteve-se a média de 35 anos de idade, informação fundamental no âmbito do dimensionamento do corpo, uma vez que o mesmo passa por alterações fisiológicas ao longo dos anos.

Como as voluntárias se encontram em Portugal para estudar, o tempo médio de permanência é de 23 meses. Assim as respostas foram variadas, pois algumas das voluntárias vieram apenas para efetuar uma breve investigação, enquanto outras vieram para realizar ciclos completos de estudo.

Foram também questionadas sobre a sua naturalidade, especificamente, o Estado Brasileiro de nascimento, para que fosse possível determinar a sua Região de origem. Esta resposta é importante, pois o Brasil é formado por 5 Regiões nas quais se encontram 26 Estados mais o Distrito Federal. A extensão territorial do país é bastante grande e, por isso as Regiões apresentam diferenças de colonização, climáticas, económicas, culturais e sociais.

Como referido anteriormente, a amostra contemplou voluntárias de todas as cinco Regiões do país. A Região Nordeste foi a que obteve maior concentração de voluntárias, e enquanto a Região Centro-Oeste foi aquela com o menor número de voluntárias. A Tabela 13 apresenta os resultados globais por Região do Brasil.

Tabela 13 - Divisão das voluntárias por Região do Brasil

Regiões	Frequência	Porcentagem
Região Sul	26	25,7
Região Sudeste	27	26,7
Região Centro-Oeste	6	5,9
Região Norte	7	6,9
Região Nordeste	35	34,7

A distribuição da população Brasileira quanto à sua ascendência por laços de sangue é variada devido ao movimento migratório que ocorreu no país desde o seu descobrimento. O Brasil era habitado pelos Índios, naturais do país, sendo, posteriormente colonizado pelos povos vindos de diversas partes da Europa, África e Ásia. Assim, a população é considerada mestiça, pois houve mistura entre esses povos provenientes dos diferentes Continentes.

Entre as voluntárias, a maioria tem antepassados que vieram da Europa, tendo sido referidos vários países. Portugal surge com maior destaque, seguido da Espanha e da Itália. Apenas 2% declararam ter ascendência puramente Africana e apenas 1% é descendente de Indígenas.

A miscigenação foi a resposta de 36% das voluntárias que participaram na pesquisa. Esta miscigenação envolveu sempre pelo menos uma parte da família com antepassados de origem Europeia com outros povos. Entre eles, os mais citados foram: Indígena, Africano, e Médio Oriente, Árabes e Libaneses conforme representado na Tabela 14.

Tabela 14 - Divisão das voluntárias baseada na sua ascendência por laços de sangue

Ascendência por laços de sangue	Frequência	Porcentagem
Não respondeu	10	9,9
Europeia	52	51,5
Indígena	1	1,0
Africana	2	2,0
Europeia e Indígena	9	8,9
Europeia e Africana	10	9,9
Europeia, Indígena e Africana	14	13,9
Europeia e Médio Oriente	1	1,0
Europeia, Indígena, Africana e Médio Oriente	2	2,0

Uma questão ainda controversa no Brasil, é a classificação por raça ou cor, gerando discussões acerca da autodefinição que cada indivíduo pode fazer. A maioria das voluntárias, 61%, declararam ser de cor Branca, uma vez que a ascendência da maioria é Europeia ou resultante de uma mistura com Europeus, que são povos de raça Branca.

A Tabela 15 mostra que 28% declararam pertencer à raça ou cor Pardo, que segundo o IBGE engloba aqueles que têm alguma miscigenação: mulata, cabocla, cafuza, mameluca ou mestiça. A cor Preta foi a selecionada por 9%, e a opção Indígena e “Outra opção” obtiveram apenas 1% cada uma. Não houve nenhuma voluntária da raça ou cor Amarelo.

Tabela 15 - Classificação das voluntárias por raça ou cor

Raça ou Cor	Frequência	Porcentagem
Branco	62	61,4
Pardo	28	27,7
Preto	9	8,9
Indígena	1	1,0
Amarelo	0	0,0
Outra opção	1	1,0

A oferta educativa da Universidade do Minho compreende diversos cursos de primeiro, segundo e terceiros ciclos. Além disso a Universidade oferece cursos presenciais de curta duração e cursos à distância. Existem também várias parcerias para períodos de investigação e intercâmbios de alunos em parceria com diversas Instituições, incluindo as Brasileiras.

A distribuição das voluntárias dentro da oferta de estudos da Universidade do Minho foi a seguinte: 43% no terceiro ciclo de estudos, com o objetivo de realizar o seu doutoramento; 24% no segundo ciclo, e para, assim obter o grau de mestre; 21% no primeiro ciclo; e 10% participam em cursos livres variados ou não estão formalmente matriculadas. A Tabela 16 representa essa distribuição.

Tabela 16 - Divisão das voluntárias por vínculo educativo com a Universidade

Vínculo	Frequência	Porcentagem
Primeiro ciclo	21	20,8
Segundo ciclo	24	23,8
Terceiro ciclo	43	42,6
Investigação	3	3,0
Outra opção	10	9,9

Para a classificação das grandes áreas do conhecimento, foi utilizada a divisão da *Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior* (CAPES), órgão do *Ministério da Educação* do Brasil responsável pelo reconhecimento e a avaliação de cursos de pós-graduação *stricto-sensu* (mestrado profissional, mestrado acadêmico e doutoramento) no âmbito nacional.

Na Tabela 17 estão listadas as áreas do conhecimento pelas quais se distribuem as voluntárias, destacando-se as Ciências Humanas com 26%; as Ciências Sociais Aplicadas com 25% e as Engenharias com 20%. As restantes estão divididas entre as outras áreas de conhecimento listadas pela CAPES.

Tabela 17 - Divisão das voluntárias por área de conhecimento

Áreas do conhecimento	Frequência	Porcentagem
Ciências Exatas e da Terra	8	7,9
Ciências Biológicas	3	3,0
Engenharias	20	19,8
Ciências da Saúde	3	3,0
Ciências Agrárias	0	0,0
Ciências Sociais Aplicadas	25	24,8
Ciências Humanas	26	25,7
Linguística, Letras e Artes	3	3,0
Outra opção	13	12,9

Por se tratarem de estudantes, a maioria das voluntárias procura obter uma qualificação para continuar a atuar na sua área profissional, possuindo já um vínculo de emprego no Brasil. Pretendendo desta forma regressar ao Brasil após concluírem o seu plano de estudos e assim continuar as suas carreiras ou, no caso das estudantes do primeiro ciclo, iniciar a sua atividade profissional.

Do total das voluntárias, 28% possuem emprego público no Brasil, sendo na maior parte em instituições de ensino estaduais e federais. Encontrando-se em dispensa de serviço para realizar a sua qualificação. Outra parcela das voluntárias tem trabalho na área privada, 22% deixaram o seu trabalho privado no Brasil e assim que retornarem assumem novamente o emprego.

Metade das voluntárias escolheu a alternativa “Outra opção”. Esta resposta representa diversas possibilidades, sendo uma delas o fato da voluntária se encontrar somente a estudar quando saiu do Brasil, podendo também estar desempregada ou ser autônoma, entre outras possibilidades. A Tabela 18 apresenta os resultados obtidos relativamente à ocupação profissional que as voluntárias detêm no Brasil.

Tabela 18 - Divisão das voluntárias por ocupação profissional no Brasil

Ocupação Profissional	Frequência	Percentagem
Emprego público	28	27,7
Emprego privado	22	21,8
Outra opção	51	50,5

A qualificação fora do Brasil exige um planeamento financeiro cuidado, devido ao alto custo que implica viver em outro país. O Euro teve uma forte valorização em relação ao Real. Considerando que uma grande parte das voluntárias continua a manter a sua renda mensal familiar em Reais, a questão foi formulada com base no salário mínimo Brasileiro. O salário mínimo (aprovado em 01/01/2016 pelo decreto nº 8.618/2015 é no valor de R\$880,00).

O rendimento mensal familiar de 33% das voluntárias, corresponde a mais de 5 salários mínimos, o que equivale a R\$4.400,00. 28% ficam na faixa salarial de mais de 3 até 5 salários mínimos; 26% declararam ter rendimento médio de mais de 10 salários mínimos. É importante ressaltar que esta não é a única fonte de rendimento das voluntárias. Algumas trabalham em Portugal e outras possuem bolsa de estudo. A Tabela 19 mostra a média do rendimento mensal em salários mínimos que as voluntárias recebem mensalmente.

Tabela 19 - Divisão das voluntárias por rendimento mensal familiar

Rendimento mensal	Frequência	Percentagem
Mais de 2 a 3 salários	14	13,9
Mais de 3 a 5 salários	28	27,7
Mais de 5 salários	33	32,7
Mais de 10 salários	26	25,7

A Tabela 20, ainda relacionada com a sua situação financeira, apresenta os resultados das voluntárias que no que diz respeito a bolsas de estudo. 32% possuem uma bolsa de estudo, tanto do governo Brasileiro como do governo Português. As bolsas são um complemento ou a única fonte de rendimento de algumas estudantes.

Tabela 20 - Divisão das voluntárias em relação a bolsa de estudo

Bolsa de estudo	Frequência	Percentagem
Sim	32	31,7
Não	69	68,3

Das 32 voluntárias com bolsa de estudo, a maioria delas, 20%, tem como entidade financiadora a CAPES, *Fundação do Ministério da Educação* (MEC); e 5% o *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPQ), agência do *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação* (MCTI).

Outras entidades financiadoras de bolsa de estudo também foram citadas, nomeadamente a *Fundação para a Ciência e a Tecnologia* (FCT) e o Governo Português. A Tabela 21 apresenta os resultados relativos às entidades financiadoras das bolsas de estudo recebidas pelas voluntárias.

Tabela 21 - Divisão por entidades financiadoras de bolsas de estudo.

Entidades Financiadoras	Frequência	Percentagem
CAPES	20	19,8
CNPQ	5	5,0
DGES	1	1,0
FAPESP	1	1,0
FCT	2	2,0
Governo Português	1	1,0
Minas Mundi	2	2,0

Total	32	31,7
Não aplicável	69	68,3

Em relação à preocupação com os cuidados com a alimentação, as voluntárias foram questionadas sobre a prática de dieta e quais os seus hábitos alimentares. Do total, apenas 17% fazem algum tipo de dieta ou têm preocupação com a alimentação. A preocupação com a alimentação saudável e acompanhamento por um profissional da área de nutrição foram algumas das respostas citadas.

Tratando-se de uma mudança de Continente, as estudantes Brasileiras passam por algumas alterações nas suas vidas, e uma delas é relacionada com a alimentação. 68% das voluntárias tiveram alteração na alimentação com a mudança para Portugal.

Ainda em relação aos cuidados com o corpo, 56% das voluntárias praticam atividade física. A maioria frequenta uma academia em média três dias por semana. Com estes resultados, verificou-se a existência de uma preocupação em manter o corpo saudável, controlar a massa corporal e as medidas, através de atividade física e controlo alimentar.

Do total das voluntárias, apenas 29% da amostra tem filhos, sendo que a maioria possui um ou dois. De salientar que a média de idade é de 35 anos.

Seguidamente, o questionário passou a abordar dados categóricos (qualitativos) formatados com assuntos específicos do vestuário, com o objetivo de conhecer em detalhe o que pensa a mulher Brasileira enquanto consumidora de vestuário no Brasil e no exterior, as suas preferências de compras e os possíveis desconfortos causados pelo uso de uma camisa e uma calça jeans no seu quotidiano.

Em relação à variação dos tamanhos entre as marcas Brasileiras foi constatado que a grande maioria, 81% das voluntárias, identifica a variação entre os tamanhos. Devido ao fato de o país não ter uma padronização do dimensionamento corporal da mulher, mesmo com a obrigatoriedade de vestuário ter uma etiqueta de tamanho, a informação não é suficiente e esta variação tem consequências para a empresa e para o consumidor.

A preferência na forma de comercialização das peças de vestuário foi uma questão destinada a conhecer os hábitos de consumo da amostra e os resultados são apresentados na Tabela 22. A grande maioria, 94%, prefere fazer as suas compras de vestuário em lojas físicas. Apenas 4% compram em lojas *online*, resultado originado pela insegurança que estes produtos causam se não forem experimentados e tocados.

Tabela 22 - Preferência das voluntárias relativamente ao modo de aquisição de vestuário

Formas de comercialização	Frequência	Percentagem
Lojas físicas	95	94,1
<i>Online</i>	4	4,0
Outra opção	2	2,0

Para conhecer mais a respeito da insegurança na compra de vestuário *online*, as voluntárias foram questionadas sobre se o motivo dessa insegurança estaria relacionado com o tamanho da peça, com a possibilidade de a mesma não se adequar ao seu corpo em termos de tamanho, ou por não ser adequada ao seu formato corporal.

Conforme a Tabela 23, a maioria das voluntárias, 72% respondeu que sente insegurança com o tamanho da peça e a possibilidade de esta não lhe servir. De salientar que 20% escolheu “Outra opção” para justificar o seu sentimento de insegurança nas compras *online*. Nota-se que a desconfiança ainda é grande neste segmento de mercado, que pode ser, ainda muito explorado.

Tabela 23 - Divisão das voluntárias que sentem insegurança ao comprar *online* em relação ao tamanho da peça

Insegurança com o tamanho	Frequência	Percentagem
Sim	73	72,3
Não	8	7,9
Outra opção	20	19,8

Ainda relativamente ao comércio *online*, a Tabela 24 mostra que 69% das voluntárias comprariam vestuário *online* se não sentissem insegurança em relação ao tamanho da peça. Percebe-se assim que a falta de padronização de tamanhos afeta bastante o comércio *online* no Brasil.

Tabela 24 - Divisão das voluntárias que comprariam vestuário *online* caso não sentissem insegurança em relação ao tamanho da peça

Alternativas	Frequência	Percentagem
Sim	70	69,3
Não	19	18,8
Outra opção	12	11,9

Algumas marcas de vestuário com comércio *online* permitem a troca ou devolução caso a consumidora não fique satisfeita com o produto recebido. Os motivos para a troca/devolução podem ser diversos. As voluntárias foram questionadas sobre se já trocaram alguma peça de vestuário por esta não ter o tamanho adequado ao seu corpo. Uma parcela considerável de 46% nunca comprou vestuário *online*. Entre as que compraram, 22% responderam que já efetuaram a troca do produto por motivos relacionados com o tamanho, depois que a peça foi experimentada em casa e não correspondeu ao ajuste desejado no corpo. Os resultados globais estão apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Divisão das voluntárias relativamente à questão de troca de vestuário

Alternativas	Frequência	Percentagem
Sim	22	21,8
Não	26	25,7
Nunca comprou vestuário <i>online</i>	47	46,5
Outra opção	6	5,9

Cada país tem o seu próprio sistema de dimensionamento, com regras diferentes, o que gera dificuldade para compras internacionais, uma vez que o consumidor não sabe com precisão qual o tamanho real da peça.

Considerando este fato, em conjunto com o fato da amostra viver noutro Continente, as voluntárias foram questionadas no sentido de se perceber se conheciam o sistema de numeração de vestuário usado na Europa e nos Estados Unidos. Conforme os resultados apresentados na Tabela 26, a maioria, 75% tem conhecimento da equivalência entre os tamanhos em compras de vestuário internacional.

Tabela 26 - Divisão das voluntárias que tem conhecimento do sistema de numeração utilizado na Europa e nos Estados Unidos

Alternativas	Frequência	Porcentagem
Sim	76	75,2
Não	23	22,8
Outra opção	2	2,0

Os tecidos variam na sua construção e composição, divididos em duas grandes famílias, os tecidos planos e as malhas, cada um com as suas particularidades. O tecido plano é formado pelo entrelaçamento de fios de trama e teia em diferentes estruturas principais, nomeadamente *tafetá*, *cetim* e *sarja*, tendo como característica principal uma reduzida elasticidade, exigindo assim maiores ajustes e cuidados durante o processo de modelação, de modo a se conseguir a forma 3D desejada para cada modelo, ao corpo do utilizador. O uso de pinças e recortes permite alcançar esse ajuste ao corpo. As malhas, podem ser designadas como malhas de teia ou malhas de trama (mais comuns) são formadas por laçadas de fios têxteis, também em diferentes estruturas principais, nomeadamente *jersey*, *rib* e *interlock*, têm como característica principal a elasticidade, tornando-os tecidos flexíveis, muito utilizados em vestuário desportivo e mais casual, permitindo obter peças mais confortáveis.

Como o processo de modelação varia de acordo com o tipo de tecido, as voluntárias foram questionadas relativamente ao tipo de tecido mais utilizado no seu dia a dia. 48% afirmaram utilizar com mais frequência vestuário em tecido plano, 39% em malha e 13% utilizam ambos os tipos, variando a sua utilização conforme a necessidade de uso durante o seu dia e as atividades que forem desenvolver. A Tabela 27 mostra os resultados referente à variação do uso entre tecido plano e malha.

Tabela 27 - Divisão das voluntárias quanto à frequência de uso de vestuário em tecido plano ou em malha

Tipo de tecido	Frequência	Porcentagem
Tecido plano	49	48,5
Malha	39	38,6
Ambos	13	12,9

Relativamente às partes das peças do vestuário que causam maior desconforto, ou necessidade de pequenos ajustes (comprimento da manga e da calça, ajustar ou fazer pinças, apertar ou soltar partes das peças devido ao fato do tamanho não se ajustar adequadamente ao corpo da usuária) foram utilizadas imagens para facilitar a compreensão por partes das voluntárias. A primeira imagem,

representada na Figura 36 era relativa a um *top* em tecido plano, com vista de frente e costas. A segunda imagem, representada na Figura 37 era relativa a uma calça jeans, também com vista de frente e costas. Nas duas peças existiam diversas opções para as voluntárias assinalarem com um X as partes que geram algum tipo desconforto.



Figura 36 - Imagem do *top* em tecido plano apresentado no questionário



Figura 37 - Imagem da calça jeans apresentada no questionário

Os resultados para o *top* são apresentados na Tabela 28. A área assinalada com maior frequência foi a zona do busto, 49% a sentirem um incómodo relacionado com o tamanho do busto; 33% referiram desconforto na cava; 32% mencionaram problemas com a medida da manga comprida; 21% referiram a zona do ombro, e, ainda, 15% para a cintura e para o decote.

Tabela 28 - Classificação das partes do *top* com maior possibilidade de desconforto (tecido plano)

Alternativas - <i>Top</i>	Frequência	Porcentagem
Busto	50	49,5
Cava	33	32,7
Comprimento da manga	32	31,7
Ombro	21	20,8
Cintura	15	14,9
Decote	15	14,9

A segunda parte da questão, relacionada com a imagem da calça jeans apresentou como item de maior frequência de desconforto a cintura frente com 61%; 49% referiram a cintura traseira, apresentando-se assim a zona da cintura como uma das partes da calça onde se concentram os maiores incômodos e a possível necessidade de efetuar pequenos ajustes. O comprimento surge referido por 51% das voluntárias. Para algumas delas, a calça fica curta e para outras demasiado comprida. As restantes partes da calça foram apontadas com frequências menores, tal como é representado na Tabela 29.

Tabela 29 - Classificação das partes da calça jeans (*bottom*) com maior possibilidade de desconforto (tecido plano)

Alternativas - <i>Bottom</i>	Frequência	Porcentagem
Cintura frente	62	61,4
Cintura traseira	50	49,5
Comprimento	52	51,5
Anca	34	33,7
Traseiro	29	28,7
Coxa	29	28,7
Tornozelo	15	14,9
Gancho	15	14,9
Joelho	10	9,9

4.2.2 RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA

Os resultados da amostra do estudo foram também segmentados por faixas etárias com características semelhantes, tendo em consideração que com a idade ocorre o processo natural de envelhecimento e de modificações na imagem corporal.

Foram selecionadas 36 variáveis principais, importantes para o desenvolvimento de produtos de vestuário pela sua participação no desenvolvimento do processo de modelação, sendo 35 medidas em centímetros e a massa corporal em quilogramas. A análise das médias de cada uma das variáveis foi obtida por meio de técnicas estatísticas.

As idades das voluntárias variaram entre os 19 e os 62 anos. Como a variação entre as idades era grande, houve a necessidade de agrupar em intervalos de, em média de 10 anos para uma melhor compreensão dos resultados. A Tabela 30, apresenta a média obtida para cada uma das 36 variáveis selecionadas.

Tabela 30 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por faixa etária

Variável	Faixa Etária (anos)	19-29 (n=34)	30-39 (n=33)	40-49 (n=24)	50-62 (n=10)
Circunferência pescoço		34,5	36,0	36,5	36,6
Largura ombro		39,5	40,2	40,5	40,0
Profundidade ombro		15,1	15,3	15,6	16,3
Circunferência busto		93,6	98,1	100,9	98,4
Circunferência cintura		73,4	77,5	83,2	81,5
Circunferência abdômen		85,7	89,0	94,0	91,0
Circunferência anca		101,6	103,5	107,8	102,1
Circunferência superior coxa		62,3	63,0	65,2	61,7
Circunferência joelho		35,6	36,0	37,1	35,5
Circunferência tornozelo		22,7	23,6	23,6	22,5
Circunferência braço superior (bíceps)		30,1	32,0	34,1	33,4
Circunferência cotovelo		24,0	25,1	26,6	25,3
Circunferência pulso		15,4	15,6	16,0	16,1
Circunferência base pescoço		39,7	38,5	38,7	38,1
Altura pescoço frente		136,1	136,8	134,9	134,8
Altura pescoço costas		139,5	140,1	138,3	138,4
Distância ombro frente lado a lado		22,5	22,9	23,0	23,3
Distância ombro costas lado a lado		22,8	23,4	23,9	23,3
Altura busto		116,4	116,8	114,0	114,3
Pescoço busto frente esquerdo		23,1	23,6	24,0	23,0
Pescoço busto frente direito		22,5	23,1	23,7	22,9
Comprimento centro frente (pescoço-cintura)		37,0	36,5	36,6	35,8
Comprimento centro costas (pescoço-cintura)		39,7	38,5	38,7	38,1
Altura cintura		103,2	104,7	103,0	103,1
Comprimento total frente (pescoço-busto-cintura)		41,2	41,6	41,5	40,7
Comprimento total costas (pescoço-busto-cintura)		41,3	40,0	39,8	40,2
Comprimento costas (cintura-anca)		23,7	24,1	24,6	24,1

Altura anca	82,1	83,0	81,4	81,7
Altura gancho (entrepernas)	74,1	74,6	72,5	73,2
Comprimento gancho frente	37,9	39,6	41,2	40,1
Comprimento gancho costas	37,8	38,7	39,6	38,3
Comprimento completo gancho	75,7	78,3	80,8	78,4
Altura coxa	73,2	73,7	71,9	72,6
Altura joelho	42,5	42,6	41,5	41,9
Massa corporal	60,2	64,0	67,6	62,3
Estatura	163	165	163	162

Valores reportados por média em centímetros.

Analisando os resultados verifica-se um aumento expressivo nas médias das medidas das variáveis de circunferência e massa corporal no grupo que compreende a faixa etária entre os 40 e os 49 anos de idade. Neste grupo os valores destas variáveis estão acima da média dos resultados do total da amostra.

4.2.3 RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR *ÍNDICE DE MASSA CORPORAL*

O *Índice de Massa Corporal (IMC)* segue a classificação da *Organização Mundial da Saúde (OMS)*, que classifica os resultados em relação ao peso. Quatro categorias foram selecionadas para este estudo, sendo: *abaixo do peso*, *peso normal*, *sobrepeso* e *obesidade*. Estes valores são obtidos pela divisão da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura, em metros. Assim, o valor desta divisão classifica o *IMC* de cada indivíduo. Os valores de referência são demonstrados na Tabela 31.

Tabela 31 - Valores de referência do *Índice de Massa Corporal (IMC)*

Classificação	IMC (kg/m ²)
Abaixo do peso	<18.50
Peso normal	18.50 - 24.99
Sobrepeso	>=25.00
Obesidade	>=30.00

Fonte: Adaptada da OMS, (1995)

Do total da amostra (n=101) os resultados obtidos demonstram que 67% das voluntárias são classificadas com *peso normal*, 25% com *sobrepeso*, identificando com *obesidade* 6% e apenas 2% estão classificadas *abaixo do peso*, segundo os critérios da *OMS*. A Tabela 32 representa os resultados obtidos. A Figura 38 representa a imagem corporal obtida com o sistema de digitalização corporal 3D

utilizado neste estudo - *KBI - Kinect Body Scanner* para três tipos físicos de *peso normal*, *sobrepeso* e *obeso*.

Tabela 32 - Classificação das voluntárias por *Índice de Massa Corporal*

Classificação	IMC(kg/m ²)	Total	%
Abaixo do peso	<18.50	2	2%
Peso normal	18.50 - 24.99	68	67%
Sobrepeso	>=25.00	25	25%
Obesidade	>=30.00	6	6%

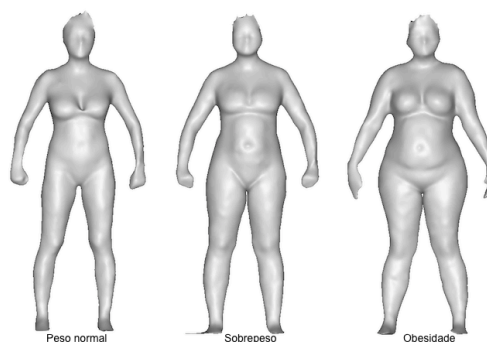


Figura 38 - Imagem corporal de acordo com o *Índice de Massa Corporal*

É importante analisar as 36 variáveis medidas pelo *Body Scanner* para cada uma das quatro categorias utilizadas na classificação do *IMC*. A média da massa corporal em quilogramas do grupo *abaixo do peso* é de 44,8 kg e do grupo *obesidade* é de 86,9 kg. Considerando este aumento na massa corporal, as medidas de circunferência, com destaque para a Região abdominal, registam também um aumento considerável de um grupo para o outro.

Os maiores desvios padrões são encontrados nas circunferências de busto, abdômen, cintura e anca, por ordem decrescente de relevância, observando-se assim um maior acúmulo de gordura nestas partes do corpo. Constatados estes aumentos fica evidente a necessidade de preocupação com a modelação do vestuário, relativamente à graduação dos tamanhos, uma vez que estas circunferências necessitam de um aumento considerável de um tamanho para o outro. Na Empresa Brasileira o aumento padrão para cada tamanho é de 4 centímetros.

Os menores desvios padrões são observados nas alturas e nos comprimentos relacionados com as pernas, tais como a altura do joelho, altura da coxa e entrepernas. Como consequência, essas variáveis

quase não sofrem alterações com o aumento de tamanho na modelação. Os resultados para cada uma das 36 variáveis são representados na Tabela 33.

Tabela 33 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por *Índice de Massa Corporal*

Classificação	Abaixo do peso	Peso normal	Sobrepeso	Obeso	Desvio Padrão
<i>Índice de massa corporal</i>	17,3	22,0	26,7	32,1	
Variável	(n=2)	(n=68)	(n=25)	(n=6)	
Circunferência pescoço	31,8	35,0	37,2	38,9	3,1
Largura ombro	36,4	39,4	41,0	43,8	3,1
Profundidade ombro	14,1	14,9	16,5	16,5	1,2
Circunferência busto	79,4	93,5	104,2	116,9	15,9
Circunferência cintura	62,8	73,8	86,0	95,1	14,1
Circunferência abdômen	72,5	85,3	97,0	108,1	15,3
Circunferência anca	88,9	100,7	109,4	120,0	13,2
Circunferência superior coxa	52,5	61,0	67,3	73,7	9,0
Circunferência joelho	31,2	35,1	38,2	40,7	4,1
Circunferência tornozelo	20,1	22,4	24,8	26,7	2,8
Circunferência braço superior (bíceps)	22,2	30,0	36,3	39,5	7,6
Circunferência cotovelo	18,3	23,9	27,8	29,5	5,0
Circunferência pulso	13,3	15,2	16,7	17,3	1,8
Circunferência base pescoço	37,4	39,3	37,8	39,8	1,2
Altura pescoço frente	133,8	135,9	135,8	137,1	1,3
Altura pescoço costas	136,8	139,2	139,4	140,7	1,6
Distância ombro frente lado a lado	20,7	22,4	23,6	25,8	2,2
Distância ombro costas lado a lado	20,2	22,8	24,1	26,9	2,8
Altura busto	115,4	116,1	114,9	115,6	0,5
Pescoço busto frente esquerdo	20,8	23,1	24,2	26,0	2,2
Pescoço busto frente direito	20,0	22,5	23,8	26,2	2,6
Comprimento centro frente (pescoço-cintura)	33,9	36,8	35,8	39,0	2,1
Comprimento centro costas (pescoço-cintura)	37,4	39,3	37,8	39,8	1,2
Altura cintura	102,0	103,3	104,5	103,9	1,1
Comprimento total frente (pescoço-busto-cintura)	38,0	40,9	41,1	48,6	4,5
Comprimento total costas (pescoço-busto-cintura)	39,5	40,6	39,7	41,5	0,9
Comprimento costas (cintura-anca)	23,5	24,0	24,6	23,9	0,4
Altura anca	80,8	82,0	82,7	82,9	1,0
Altura gancho (entrepernas)	73,9	73,9	73,4	74,0	0,3
Comprimento gancho frente	33,6	38,3	41,9	43,8	4,5
Comprimento gancho costas	36,9	37,9	40,2	39,9	1,6
Comprimento completo gancho	70,5	76,2	82,1	83,7	6,0
Altura coxa	73,1	73,1	72,5	73,6	0,4
Altura joelho	42,2	42,3	41,9	42,5	0,2
Massa corporal	44,8	58,9	71,5	86,9	18,0
Estatuta	161	163	163	164	1,4
Idade	28	33	40	35	5,1

Valores reportados por média em centímetros.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou os resultados da *Pesquisa de Orçamento Familiar* (POF) 2008-2009. Esta pesquisa contém dados da população Brasileira de acordo com as classificações do IMC. Desta forma, é possível efetuar a comparação entre os resultados obtidos pelo estudo realizado em Portugal com as voluntárias Brasileiras utilizando o *Body Scanner* e os resultados apresentados pelo IBGE, conforme Tabela 34.

Em relação ao *peso normal*, a variação é de 36% entre as pesquisas, sendo que no estudo do IBGE apenas 31% se encontram nesta faixa de IMC. No resultado do IBGE 65% encontram-se classificados com *sobrepeso* e *obesidade*, enquanto que, no estudo realizado com Brasileiras em Portugal apenas 31% estão na faixa de *sobrepeso* e *obesidade*. É importante referir que vários fatores podem influenciar estes resultados, tais como os hábitos de vida, rendimento familiar, Região do país, entre outros.

Tabela 34 - Comparação do IMC da pesquisa com o resultado do IBGE

Classificação	IMC(kg/m ²)	n=101	IBGE
Abaixo do peso	<18.50	2%	4%
Peso normal	18.50 - 24.99	67%	31%
Sobrepeso	>=25.00	25%	48%
Obesidade	>=30.00	6%	17%

Fonte: Adaptada IBGE (2010)

4.2.4 RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR REGIÃO DO BRASIL

Devido à sua grande extensão territorial, o Brasil é dividido em cinco Regiões, cada uma delas é formada por Estados. Para reunir Estados numa mesma Região são utilizados critérios definidos pelo IBGE, tais como semelhanças nos aspetos físicos, humanos, culturais, sociais e económicos.

Do total da amostra participaram mulheres nascidas em todas as cinco Regiões. A Região Nordeste foi a que teve maior número de voluntárias, e o Centro-Oeste o menor número. Em relação as médias das medidas antropométricas por Região, o Sul apresenta o mais alto valor de massa corporal e estatura e as médias de circunferência de abdómen e anca são as maiores dentre as cinco Regiões. A Região Nordeste aparece em segundo lugar em relação à massa corporal e em primeiro lugar quanto à média mais alta de circunferência de busto. A Tabela 35 apresenta os valores obtidos para cada uma das variáveis segmentadas por Região do Brasil.

Tabela 35 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por Região do Brasil

Variável	Região do Brasil					Centro-Oeste
	Nordeste	Sudeste	Sul	Norte		
	(n=34)	(n=27)	(n=26)	(n=7)	(n=6)	
Circunferência pescoço	35,9	35,3	36,0	36,5	34,5	
Largura ombro	39,8	39,8	40,5	39,3	40,7	
Profundidade ombro	15,3	15,2	15,6	15,1	15,9	
Circunferência busto	99,0	93,9	98,8	98,6	94,3	
Circunferência cintura	79,3	74,6	79,2	81,3	74,5	
Circunferência abdômen	90,8	86,8	90,9	89,1	85,3	
Circunferência anca	103,9	102,4	105,2	102,6	103,7	
Circunferência superior coxa	63,8	62,1	63,5	62,6	63,2	
Circunferência joelho	36,1	35,9	36,6	35,6	35,4	
Circunferência tornozelo	22,9	22,6	24,6	22,2	22,3	
Circunferência braço superior (biceps)	32,5	31,1	33,1	31,7	28,6	
Circunferência cotovelo	25,2	24,1	26,3	24,9	23,9	
Circunferência pulso	15,7	15,4	16,3	15,4	14,6	
Circunferência base pescoço	38,6	39,5	39,3	37,2	38,7	
Altura pescoço frente	134,6	136,7	137,3	134,0	135,7	
Altura pescoço costas	138,1	140,1	140,7	137,5	139,0	
Distância ombro frente lado a lado	23,0	22,6	22,9	22,0	23,7	
Distância ombro costas lado a lado	23,7	23,0	23,4	22,4	23,6	
Altura busto	114,3	116,6	116,9	114,7	116,2	
Pescoço busto frente esquerdo	23,4	23,2	24,2	22,7	23,2	
Pescoço busto frente direito	23,1	22,6	23,7	21,8	22,8	
Comprimento centro frente (pescoço-cintura)	36,4	37,0	37,1	35,3	36,0	
Comprimento centro costas (pescoço-cintura)	38,6	39,5	39,3	37,2	38,7	
Altura cintura	102,8	103,8	104,6	103,2	103,6	
Comprimento total frente (pescoço-busto-cintura)	41,8	40,9	41,9	39,5	41,3	
Comprimento total costas (pescoço-busto-cintura)	40,1	41,0	40,6	39,5	39,9	
Comprimento costas (cintura-anca)	23,6	24,5	24,0	24,5	24,6	
Altura anca	82,1	81,9	82,9	81,1	81,7	
Altura gancho (entrepernas)	73,5	73,8	74,5	72,4	73,6	
Comprimento gancho frente	39,2	39,0	39,7	41,2	39,2	
Comprimento gancho costas	38,4	38,2	38,6	40,3	38,9	
Comprimento completo gancho	77,6	77,3	78,4	81,6	78,1	
Altura coxa	72,9	73,0	73,5	71,7	73,0	
Altura joelho	42,1	42,3	42,6	41,3	42,5	
Massa corporal	64,2	61,3	65,5	62,0	61,1	
Estatura	162	164	165	162	163	

Valores reportados por média em centímetros

4.2.5 RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO POR COR OU RAÇA

A segmentação de um estudo antropométrico Brasileiro envolve diversas questões de miscigenação, salientando a importância de se fazer um estudo segmentado nas três raças predominantes no país, nomeadamente, as raças Branca, Negra e Indígena. Devido à diversidade da colonização, os Brasileiros são caracterizados como sendo uma raça mestiça, devido ao cruzamento e mistura das raças, o que gera diversas características corporais particulares.

A raça Indígena teve apenas uma representante, pelo que este não pôde ser considerado como representativo da população, e por este motivo não teve o seu resultado apresentado na Tabela 36, que mostra a média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas nas raças Branca, Parda e Negra.

As médias dos resultados da circunferência de busto, abdômen, anca e parte superior da coxa são maiores na raça Branca, que teve maior número de representantes. A circunferência da cintura obteve maior resultado na raça Negra. É importante salientar que não existem estudos antropométricos das mulheres Brasileiras direcionados para raça ou cor, que possam ser usados como meio de comparação com os resultados obtidos neste estudo.

Tabela 36 - Média obtida para cada uma das 36 variáveis segmentadas por raça ou cor

Variável	Branca (n=62)	Parda (n=28)	Negra (n=9)
Circunferência pescoço	35,8	35,6	35,3
Largura ombro	40,1	39,4	40,9
Profundidade ombro	15,5	15,1	15,3
Circunferência busto	97,4	97,1	96,7
Circunferência cintura	78,2	76,6	79,1
Circunferência abdômen	90,1	87,2	89,5
Circunferência anca	104,6	102,0	101,9
Circunferência superior coxa	63,6	61,9	63,2
Circunferência joelho	36,2	35,5	36,4
Circunferência tornozelo	23,5	22,3	23,5
Circunferência braço superior (biceps)	32,2	31,2	32,5
Circunferência cotovelo	25,4	24,1	25,4
Circunferência pulso	15,9	15,2	15,7
Circunferência base pescoço	38,9	39,1	38,6
Altura pescoço frente	136,2	135,2	136,1

Altura pescoço costas	139,6	138,6	139,4
Distância ombro frente lado a lado	22,9	22,3	23,4
Distância ombro costas lado a lado	23,4	22,9	23,6
Altura busto	115,9	115,6	115,3
Pescoço busto frente esquerdo	23,6	23,1	23,9
Pescoço busto frente direito	23,1	22,6	23,4
Comprimento centro frente (pescoço-cintura)	36,5	37,1	36,5
Comprimento centro costas (pescoço-cintura)	38,9	39,1	38,6
Altura cintura	103,8	103,1	104,0
Comprimento total frente (pescoço-busto-cintura)	41,2	41,9	41,2
Comprimento total costas (pescoço-busto-cintura)	40,4	40,5	40,0
Comprimento costas (cintura-anca)	24,2	24,2	23,2
Altura anca	82,2	81,7	83,5
Altura gancho (entrepernas)	73,7	73,4	75,6
Comprimento gancho frente	39,5	39,3	38,8
Comprimento gancho traseiro	39,0	38,3	36,9
Comprimento completo gancho	78,5	77,6	75,7
Altura coxa	72,9	72,6	74,9
Altura joelho	42,2	42,0	43,2
Massa corporal	64,1	61,4	63,6
Estatura	164	163	163
Idade	34	35	39

Valores reportados por média em centímetros

4.2.6 RESULTADO E DISCUSSÃO DA SEGMENTAÇÃO PELO FORMATO CORPORAL

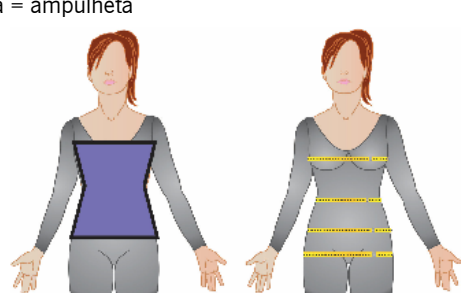
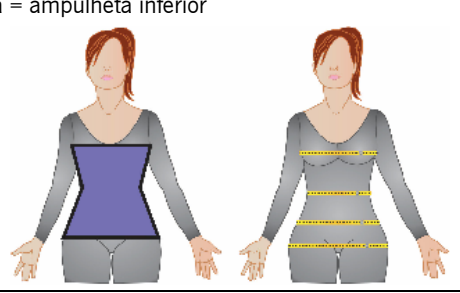
Como parte da pesquisa desenvolvida pelo *SENAI CETIQT* no Rio de Janeiro são apresentados resultados parciais da forma do corpo da mulher Brasileira. Os critérios de classificação têm por base as formas definidas pelo *software* FFIT (Simmons, Istook e Devarajan, 2004a) que utiliza apenas cinco variáveis para definir um conjunto de nove formas corporais estatisticamente diferentes, enquanto os critérios utilizados na pesquisa do *SENAI CETIQT* foram os mesmos utilizados por Lee *et al.*, (2007). Lee e outros autores adaptaram os critérios do *software* FFIT para utilizar apenas quatro medidas corporais (circunferência da cintura, busto, anca e anca alta) na definição das variáveis matemáticas (Bastos e Sabrá, 2014).

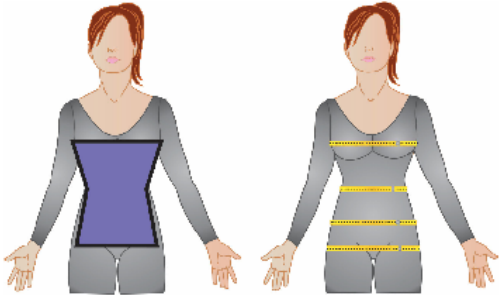
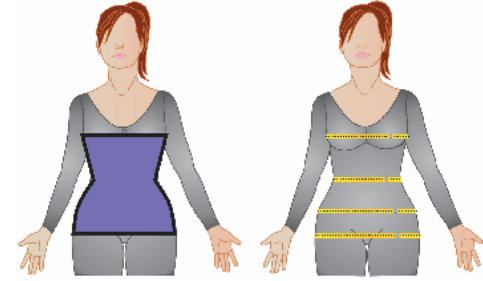
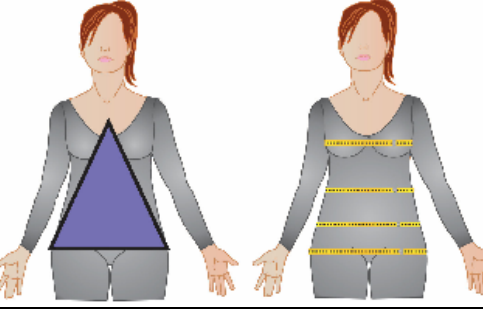
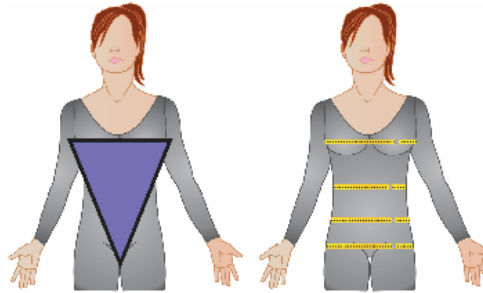
Para esta pesquisa foi utilizado um *Body Scanner* para obter as medidas, a fim de categorizar os principais tipos de corpos com o intuito de desenvolver um sistema de dimensionamento apropriado para cada tipo de corpo e Região do Brasil, gerando, dessa maneira, dados para a empresa de

produção em massa de vestuário. (Bastos e Sabrá, 2014). A pesquisa concluiu que devido ao seu vasto território e à miscigenação de raças é complicado se determinar um corpo padrão feminino para todo o território Brasileiro. O corpo da mulher Brasileira traz na sua silhueta características herdadas da miscigenação ocorrida no Brasil. Essa mistura de etnias resultou em corpos diversificados que se distribuíram por cinco Regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Poci, Carvalho e Cunha, 2016).

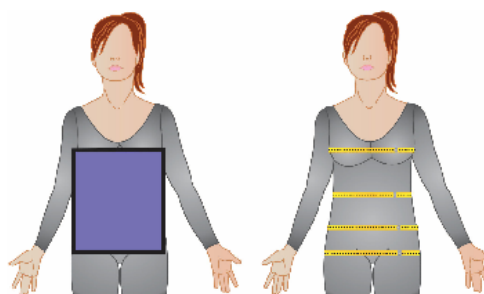
Para a classificação foram utilizados os critérios matemáticos disponíveis no software FFIT e apresentados por (Lee *et al.*, 2007). Estes critérios definem sete formas corporais, que são: ampulheta, colher, ampulheta inferior, ampulheta superior, triângulo invertido, triângulo e retângulo. (Bastos e Sabrá, 2014). Na Tabela 37, são apresentadas as definições dos sete biotipos, juntamente com as equações matemáticas que os geram. As medidas apresentadas nas equações matemáticas convertem polegadas em centímetros, por isso a necessidade da multiplicação por 2,54.

Tabela 37 - Descrição e equações matemáticas de sete formas corporais

Descrição da forma	Equação matemática
<p>Ampulheta:</p> <p>Este biótipo é definido quando existe uma pequena diferença entre as circunferências do busto e da anca.</p> <p>Por outro lado, as razões busto-cintura e anca-cintura são praticamente iguais e significativas. A mulher com o biótipo ampulheta tem a aparência de ser proporcional no tórax e na anca e com uma cintura bem marcada.</p>	<p>Se (busto-anca) $\leq 1 \times 2,54$ então Se (anca-busto) $< 3.6 \times 2,54$ então Se (busto-cintura) $\geq 9 \times 2,54$ ou (anca-cintura) $\geq 10 \times 2,54$ então Forma = ampulheta</p> 
<p>Ampulheta inferior:</p> <p>Este biótipo, assim como o biótipo ampulheta, é definido a partir das circunferências do busto, da cintura e da anca, além da circunferência da anca alta.</p> <p>Neste biótipo a mulher apresenta uma anca maior do que o tórax. Também apresenta as razões busto-cintura e anca-cintura significativas o suficiente para produzir uma cintura marcada.</p>	<p>Se (anca-busto) $\geq 3,6 \times 2,54$ e (anca-busto) $< 10 \times 2,54$ então Se (anca-cintura) $\geq 9 \times 2,54$ então Se (anca alta/cintura) $< 1,193$ então Forma = ampulheta inferior</p> 

<p>Ampulheta superior: Este biótipo é definido quando o corpo apresentar a circunferência do busto maior que a circunferência da anca e as razões busto-cintura e anca-cintura significativas o suficiente para produzir uma cintura marcada.</p>	<p>Se (busto-anca) $>1*2,54$ e (busto-anca) $<10*2,54$ então Se (busto-cintura) $\geq 9*2,54$ então Forma = ampulheta superior</p> 
<p>Colher: Este biótipo é determinado utilizando as circunferências do busto, da cintura, da anca e da anca alta. Este biótipo é definido quando existe uma diferença positiva entre as circunferências da anca e do busto. Apresenta também razão busto-cintura menor que a apresentada no biótipo ampulheta e um valor alto na razão anca alta-cintura.</p>	<p>Se (anca-busto) $>2*2,54$ então Se (anca-cintura) $\geq 7*2,54$ então Se (anca alta/cintura) $\geq 1,193$ então Forma = colher</p> 
<p>Triângulo: Este biótipo aplica-se quando a circunferência da anca for maior que a circunferência do busto e apresentar razão anca-cintura for pequena. O biótipo tem a anca bem maior que o busto sem ter uma cintura marcada. Este biótipo é diferente do biótipo ampulheta inferior, pois não leva em consideração a razão busto-cintura.</p>	<p>Se (anca-busto) $\geq 3,6*2,54$ então Se (anca-cintura) $<9*2,54$ então Forma = triângulo</p> 
<p>Triângulo invertido: Este biótipo aplica-se quando a circunferência do busto for maior que a circunferência da anca e apresentar uma razão busto-cintura pequena. A mulher com o biótipo triângulo invertido não tem uma cintura marcada. Este biótipo não considera a razão anca-cintura como é considerada no biótipo ampulheta superior.</p>	<p>Se (busto-anca) $\geq 3,6*2,54$ então Se (busto-cintura) $<9*2,54$ então Forma = triângulo invertido</p> 
<p>Retângulo: Este biótipo aplica-se quando as circunferências do busto e da anca são aproximadamente iguais.</p>	<p>Se (anca-busto) $<3,6*2,54$ e (busto-anca) $<3,6*2,54$ então Se (busto-cintura) $<9*2,54$ e (anca-cintura) $<10*2,54$ então Forma = retângulo</p>

Apresenta também valores baixos nas razões busto-cintura e anca-cintura, além de uma linha de cintura não muito marcada. Portanto, o busto, a cintura e a anca estão alinhados uns com os outros.



Fonte: Adaptado de Bastos e Sabrá, (2014) e Lee *et al*, (2007)

A grande miscigenação de raças e o vasto território nacional, resultam necessariamente em várias formas corporais para representar a população feminina Brasileira. Como os resultados divulgados pelo *SENAI CETIQT* ainda são parciais, os resultados da Tabela 38, mostram a distribuição da forma corporal da mulher Brasileira nas Regiões Sul e Sudeste, publicados no trabalho de Bastos e Sabrá (2014).

Tabela 38 - Resultado do formato corporal da mulher Brasileira (*SENAI CETIQT*)

Formato corporal	Região Sul	Região Sudeste	Total
Retângulo	55,3%	65,0%	60,2%
Colher	14,4%	6,9%	10,7%
Triângulo	5,3%	14,8%	10,1%
Ampulheta inferior	8,3%	5,9%	7,1%
Mais de uma forma	5,3%	3,9%	4,6%
Ampulheta	6,1%	1,7%	3,9%
Triângulo invertido	2,3%	1,4%	1,9%
Ampulheta superior	3,0%	0,4%	1,7%
Não classificado	0,0%	0,0%	0,0%
Total	0,0%	0,0%	100,0%

Fonte: Adaptada de Bastos e Sabrá, (2014).

O formato corporal *retângulo* é o que aparece com maior incidência na população feminina no Brasil de acordo com o estudo do *SENAI CETIQT*, totalizando 60,2% das voluntárias. Este biótipo aplica-se quando as circunferências do busto e da anca são aproximadamente iguais, além de uma linha de cintura não muito marcada.

Na sequência o formato *colher* corresponde à forma do corpo de 10,7% das voluntárias, e forma *triângulo* com 10,1%. O biótipo classificado como *ampulheta inferior* corresponde ao corpo de 7,1% da amostra pesquisada. Os restantes formatos, apresentam uma representatividade menor, como é o

caso da forma *ampulheta* com 3,9%; formato *triângulo invertido* com 1,9%, e o tipo corporal com menor número de voluntárias *ampulheta superior*. Destaque para 4,6% das voluntárias que tiveram o seu corpo classificado em mais de um formato corporal.

O método para o cálculo do formato do corpo da amostra pesquisada neste estudo, constituída pelas Brasileiras estudantes da Universidade do Minho seguiu as mesmas diretrizes dos trabalhos da Karla Simmons. (Simmons, Istook e Devarajan, 2004a, Lee *et al.*, 2007 e Bastos e Sabrá, 2014). As equações matemáticas foram utilizadas no *software Microsoft Excel* e foi possível classificar o formato do corpo da amostra medida utilizando o sistema *KBI - Kinect Body Scanner*. Os resultados são apresentados na Tabela 39. A Tabela 40 mostra o resultado da comparação entre o estudo do formato corporal do *SENAI CETIQT* e o deste trabalho.

Tabela 39 - Resultado do formato corporal da mulher Brasileira que vive em Portugal

Formato corporal	Total
Retângulo	40,0%
Ampulheta	28,0%
Ampulheta inferior	18,0%
Colher	11,0%
Ampulheta superior	3,0%
Triângulo	0,0%
Triângulo invertido	0,0%
Não classificado	0,0%
Mais de uma forma	0,0%
Total	100,0%

Tabela 40 - Resultado da comparação do formato corporal do *SENAI CETIQT* e do estudo com o *KBI*

Formato corporal	<i>SENAI CETIQT</i>	<i>KBI</i>	Diferença
Retângulo	60,2%	40,0%	20,2%
Colher	10,7%	11,0%	0,3%
Triângulo	10,1%	0,0%	10,1%
Ampulheta inferior	7,1%	18,0%	10,9%
Mais de uma forma	4,6%	0,0%	4,6%
Ampulheta	3,9%	28,0%	24,1%
Triângulo invertido	1,9%	0,0%	1,9%
Ampulheta superior	1,7%	3,0%	1,3%
Não classificado	0,0%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

A pesquisa de recolha de dados do *SENAI CETIQT* e a pesquisa utilizando o *Kinect Body Scanner* apresentam metodologias diferentes, mas ambas foram realizadas com mulheres de nacionalidade Brasileira e o método de classificação do formato do corpo foi semelhante. Assim foi possível comparar os resultados encontrados.

O biótipo *retângulo* foi o mais representativo nas duas pesquisas, mesmo com uma diferença de 20,2%. É possível concluir que a forma corporal *retângulo* é a mais encontrada no corpo da mulher Brasileira. O formato *colher* obteve resultados semelhantes, resultando numa pequena diferença de 0,3% entre os resultados das duas pesquisas. O mesmo não acontece com as formas *triângulo* e *triângulo invertido*, pois na pesquisa do *SENAI CETIQT* estas duas formas obtiveram um total de 12% e nenhuma representante no estudo com o *Kinect Body Scanner*.

A forma *ampulheta* foi a que apresentou maior discrepância nos resultados. Com uma diferença de 24,1% entre as pesquisas, sendo que a forma *ampulheta* obteve um total de 28% de representatividade neste estudo contra apenas 3,9% no estudo do *SENAI CETIQT*. Se somarmos os resultados da forma do corpo classificada como *ampulheta*, *ampulheta superior* e *ampulheta inferior*, obtemos um total de 12,7% de representatividade para o estudo do *SENAI CETIQT* e um total de 49% na pesquisa realizada em Portugal com o uso do *Kinect Body Scanner*.

Analisando os resultados apresentados no estudo no *SENAI CETIQT* verifica-se que o biótipo corporal *retângulo* corresponde à maioria, com 60,2%, e que a soma de todos os outros formatos representa 39,8%, divididos nas outras seis formas corporais.

No estudo realizado com o *KBI* a forma *retângulo* corresponde a 40% e os 60% restantes estão distribuídos entre os outros formatos.

Assim, foi possível concluir que o biótipo encontrado no estudo do *SENAI CETIQT* apresenta uma mulher com formas mais retas, com pouca definição da cintura, enquanto o estudo com o *KBI* apresenta uma proporção maior dos formatos *ampulheta*, e *ampulheta inferior* com uma maior definição da curvatura do corpo. Para esta silhueta com mais curvas o resultado da medida da

circunferência de cintura é menor que as medidas da circunferência do busto e da anca, com maior destaque para a anca no formato *ampulheta inferior*.

4.3 Análise dos dados (Univariada)

4.3.1 CONFIABILIDADE

A confiabilidade refere-se à capacidade de medir consistentemente o fenómeno que se pretende avaliar (Ho, 2014). Para estimar a estabilidade (consistência interna) das três medidas antropométricas de cada voluntária obtidas pelo 3D Body Scanner, foram utilizados o coeficiente de correlação intraclasse (CCI), erro padrão de medida (EPM) e análise da variância (ANOVA) de medidas repetidas.

Foi utilizado o CCI modelo *two-way mixed* (3,1), em que um valor de $CCI < 0,4$ foi considerado como confiabilidade insatisfatória, $0,4 \leq CCI \leq 0,75$ como razoável a boa confiabilidade e $CCI > 0,75$ indica uma excelente confiabilidade (Fleiss, 1986).

A ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para comparar as três repetições efetuadas em cada voluntária.

O EPM foi calculado pela expressão: Desvio padrão $\times \sqrt{(1 - CCI)}$, como apresentado por Weir (2005). Para esta análise, as variáveis foram reportadas pela média das três medidas, com intervalo de confiança de 95% (IC95%) calculado com base no EPM. Apenas as variáveis com $CCI > 0,6$ foram inseridas nas análises posteriores.

4.3.2 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

As variáveis chave devem ser caracterizadas em relação a medidas de tendência central e variabilidade. Assim, as medidas antropométricas da amostra completa ($n=101$) foram inicialmente reportadas por média, desvio padrão, valores mínimos e máximos.

Posteriormente, as variáveis foram apresentadas por média e desvio padrão de acordo com as faixas etárias pré-estabelecidas (19-29; 30-39; 40-49 e 50-62 anos).

Após a confirmação do pressuposto de homogeneidade das variâncias (Teste de Levene, $P > 0,05$), uma análise da variância (ANOVA *one-way*) comparou as medidas por faixa etária. Comparações pareadas foram efetuadas com post hoc HSD de Tukey.

4.4 Análise dos dados (Multivariada)

4.4.1 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A análise de componentes principais (ACP) foi utilizada para reduzir as variáveis em componentes significantes não relacionados, em que toda a variância dos dados é analisada (Dancey e Reidy, 2011; Hair Jr *et al.*, 2009).

Numa primeira fase, foi obtida a matriz de correlação de todas as variáveis com os coeficientes de correlação linear de Pearson.

O teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi aplicado para verificar a adequação da amostra, demonstrando quão adequada é a aplicação da análise fatorial. Este índice varia de 0 a 1, em que valores acima de 0,50 para a matriz toda ou para uma variável individual indicam tal adequação e valores entre 0,8 e 0,9 são considerados ótimos (Hutcheson e Sofroniou, 1999).

Posteriormente, o teste de esfericidade de Bartlett forneceu a significância estatística de que a matriz de correlação tem correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis. Assim, o valor P deste teste deve ser menor que 0,05.

No prosseguimento da ACP, reportou-se a comunalidade (h^2) da variável, que é a estimativa da variância compartilhada, ou em comum, entre as variáveis como representadas pelos fatores obtidos e, também, a variância de erro, que corresponde à variância que não pode ser explicada por correlações com outras variáveis, mas, resulta da não confiabilidade no processo de recolha de dados, de erro de medida ou de componente aleatório no fenómeno medido (Hair Jr *et al.*, 2009). O critério utilizado para a determinação do número de fatores foi o de raiz latente (critério de Kaiser), em que apenas os fatores que apresentaram autovalores (*Eigenvalues*) maiores ou iguais a 1 foram considerados significantes. O

uso do autovalor para estabelecer um corte é mais confiável quando o número de variáveis está entre 20 e 50 (Hair Jr *et al.*, 2009).

A rotação da matriz fatorial foi realizada pelo método ortogonal Varimax. O efeito final de rotacionar a matriz fatorial é redistribuir a variância dos primeiros fatores para os últimos, com o objetivo de atingir um padrão fatorial mais simples e teoricamente mais significativo. O método Varimax maximiza a soma de variâncias de cargas exigidas da matriz fatorial. Assim, as cargas fatoriais, que mostram a correlação de cada variável com os componentes, podem ser melhor interpretadas. Variáveis com carga fatorial acima de 0,7 foram consideradas indicativas de estrutura bem definida (Hair Jr *et al.*, 2009) e, portanto, foram utilizadas de análises posteriores.

Ainda, na ACP, foram observadas as diferenças entre a matriz de correlações baseada no modelo e nos dados observados, em que os resíduos não redundantes com valores absolutos maiores que 0,05 foram menores que 20% (Fieldl, 2013).

4.4.2 ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (*CLUSTER*)

A análise de agrupamentos ou *clusters* é uma técnica exploratória de análise de dados, com finalidade de agregar objetos com base nas características que eles possuem (Hair Jr *et al.*, 2009). Inicialmente, foram detetadas observações atípicas (*outliers*) a partir da distância e probabilidade de Mahalanobis (Hair Jr *et al.*, 2009), que resultou na exclusão de dois casos e, assim, esta análise foi realizada com amostra reduzida (n=99). Neste trabalho, foi utilizado o algoritmo hierárquico de agrupamento de ligação completa (*complete linkage*), em que a similaridade de agrupamentos baseia-se na distância máxima entre as observações em cada agrupamento. Este método gera soluções mais compactas e tem sido considerado o mais apropriado para diferentes aplicações (Jain e Dubes, 1988).

Conforme Hair Jr *et al.* (2009), o procedimento hierárquico começa com todas as observações como formando os seus próprios agrupamentos (cada observação forma um agrupamento unitário), de forma que o número de agrupamentos seja igual ao número de observações. Depois, usando a medida de similaridade, combinam-se os dois agrupamentos mais parecidos em um novo (agora contendo duas observações), reduzindo assim a quantia de agrupamentos numa unidade. De seguida, repete-se o

processo novamente, usando a medida de similaridade para combinar os dois agrupamentos mais parecidos em um novo. O processo continua combinando em cada passo os dois agrupamentos mais semelhantes em um novo. Por fim, repete-se o processo em um total de $n - 1$ vezes até que todas as observações estejam contidas num só agrupamento.

Foi utilizada a distância euclidiana quadrada (ou absoluta) como medida de distância para representar a similaridade/dissimilaridade (Hair Jr *et al.*, 2009). Foram pré-estabelecidos três grupos, a fim de se obter os tamanhos pequeno (S), médio (M) e grande (L), cuja lógica tem mostrado excelentes resultados para distinguir os agrupamentos em outros estudos (Hsu, 2009; Peña, Viktor e Paquet, 2009). As razões de circunferência de abdômen/estatura (RAE) e circunferência da anca/estatura (RAnE) foram utilizadas como variáveis para determinar os agrupamentos da parte superior do corpo (*top*) e da parte inferior do corpo (*bottom*), respetivamente.

Como forma de validar a solução de agrupamentos, foi estabelecida uma validade de critério a partir de uma análise de variância (ANOVA), com post hoc HSD de Tukey. Desta forma, foram testadas estatisticamente as diferenças para variáveis chave na parte superior do corpo (circunferências de busto, abdômen e cintura) e na parte inferior do corpo (circunferência da anca) entre os agrupamentos, como proposto por Hair Jr, *et al.* (2009), uma vez que são medidas muito importantes para a confecção do vestuário. Todas as variáveis desta análise atenderam o pressuposto de homogeneidade das variâncias (Teste de Levene, $P > 0,05$). Para representar os grupos, utilizou-se a média e os percentis 5 (P5) e 95 (P95).

4.5 Resultados estatísticos

4.5.1 ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DO KBI

Foi analisada a confiabilidade das 34 medidas antropométricas relativas às 101 estudantes Brasileiras, obtidas pelo sistema de digitalização corporal 3D (Tabela 41). As variáveis circunferência base pescoço, comprimento centro frente, comprimento centro costas, comprimento total frente, comprimento total costas, comprimento gancho frente e comprimento gancho costas, apresentaram CCI abaixo de 0,6. Portanto, essas 7 variáveis não fazem parte das análises posteriores.

Tabela 41 - Confiabilidade das medidas antropométricas de estudantes Brasileiras obtidas pelo sistema de digitalização corporal 3D (n=101)

Variável	Média [IC _{95%}]*	CCI _{3,1} [IC _{95%}]	EPM	P**
Circunferência pescoço	35,7 [33,4; 38,0]	0,92 [0,887; 0,940]	1,184	0,311
Largura ombro	40,0 [36,6; 43,4]	0,85 [0,797; 0,890]	1,752	0,850
Profundidade ombro	15,4 [13,5; 17,2]	0,86 [0,831; 0,910]	0,937	0,068
Circunferência busto	97,3 [93,3; 101,3]	0,98 [0,977; 0,988]	2,033	0,436
Circunferência cintura	77,9 [75,8; 80,0]	0,99 [0,993; 0,997]	1,066	0,500
Circunferência abdômen	89,3 [87,0; 91,6]	0,98 [0,980; 0,990]	3,156	0,193
Circunferência anca	103,7 [101,6; 105,9]	0,99 [0,991; 0,995]	1,095	0,228
Circunferência superior coxa	63,6 [59,4; 66,9]	0,96 [0,946; 0,972]	1,927	0,276
Circunferência joelho	36,1 [34,1; 38,1]	0,96 [0,945; 0,971]	1,018	0,888
Circunferência tornozelo	23,2 [21,7; 24,7]	0,98 [0,968; 0,984]	0,759	0,138
Circunferência braço superior	32,0 [23,1; 40,9]	0,76 [0,685; 0,822]	4,527	0,211
Circunferência cotovelo	25,1 [22,8; 27,3]	0,96 [0,942; 0,970]	1,149	0,968
Circunferência pulso	15,7 [12,9; 18,5]	0,75 [0,678; 0,818]	1,414	0,258
Circunferência base pescoço	38,9 [31,8; 46,0]	0,55 [0,438; 0,651]	3,630	0,016
Altura pescoço frente	135,9 [134,6; 137,2]	0,99 [0,991; 0,995]	0,681	0,420
Altura pescoço costas	139,3 [137,5; 141,1]	0,99 [0,985; 0,993]	0,930	0,277
Distância ombro frente lado a lado	22,8 [17,6; 28,1]	0,64 [0,543; 0,728]	2,668	0,402
Distância ombro costas lado a lado	23,3 [18,8; 27,8]	0,70 [0,615; 0,777]	2,308	0,258
Altura busto	115,7 [113,4; 118,0]	0,98 [0,971; 0,985]	1,193	0,067
Pescoço busto frente esquerdo	23,5 [21,8; 25,1]	0,91 [0,881; 0,938]	0,848	0,524
Pescoço busto frente direito	23,0 [21,4; 24,7]	0,93 [0,898; 0,947]	0,846	0,225
Comprimento centro frente	36,6 [27,3; 46,0]	0,42 [0,301; 0,541]	4,753	0,065
Comprimento centro costas	39,9 [32,8; 47,0]	0,55 [0,437; 0,650]	3,636	0,015
Altura cintura	103,6 [100,0; 107,2]	0,94 [0,916; 0,956]	1,842	0,671
Comprimento total frente	41,4 [25,2; 57,6]	0,19 [0,069; 0,321]	8,269	0,123
Comprimento total costas	40,4 [33,8; 47,0]	0,55 [0,440; 0,653]	3,363	0,596
Comprimento costas cintura-anca	24,1 [18,8; 29,4]	0,62 [0,516; 0,709]	2,691	0,139
Altura anca	82,2 [78,8; 85,5]	0,94 [0,914; 0,955]	1,717	0,098
Altura gancho (entrepernas)	73,8 [71,3; 76,3]	0,96 [0,943; 0,970]	1,284	0,136
Comprimento completo gancho	78,0 [68,1; 87,9]	0,73 [0,653; 0,802]	5,051	0,833
Comprimento gancho frente	39,5 [28,7; 50,2]	0,42 [0,300; 0,540]	5,498	0,811
Comprimento gancho costas	38,6 [29,4; 47,7]	0,44 [0,323; 0,560]	4,662	0,580
Altura coxa	73,0 [70,4; 75,6]	0,96 [0,941; 0,969]	1,311	0,048
Altura joelho	42,2 [40,3; 44,2]	0,92 [0,890; 0,942]	1,005	0,015

Média de três medidas. CCI – Coeficiente de correlação intraclasse. IC – Intervalo de confiança. EPM – Erro padrão de medida. *Intervalo de confiança baseado no EPM. **Valor-p da ANOVA de medidas repetidas.

4.5.2 DESCRIÇÃO DAS DIMENSÕES CORPORAIS

As dimensões e intervalos definem a amplitude dos tamanhos de uma população alvo a fim de permitir um ajuste razoável. Assim, variáveis chave das partes superior e inferior devem ser caracterizadas em relação às medidas de tendência central e variabilidade. A caracterização antropométrica da amostra, com as principais medidas, está resumida na Tabela 42.

Tabela 42 - Medidas antropométricas das estudantes Brasileiras (n=101)

Variável	Média	DP	Mínimo-Máximo
Estatura	163,4	5,5	150,0-178,0
Massa corporal	63,4	10,1	44,4-98,8
Circunferência busto	97,3	9,0	78,8-127,1
Circunferência cintura	77,9	8,7	61,1-101,1
Circunferência abdômen	89,3	8,6	72,0-114,4
Circunferência anca	103,7	7,5	88,4-132,5

A Tabela 43 sumariza a análise da ANOVA *one-way* para as principais medidas antropométricas por faixa etária. As medidas referentes às alturas relativas ($F_{3, 97} < 2,2$; $P > 0,05$) e ao ombro ($F_{3, 97} < 1,3$; $P > 0,05$) não apresentaram diferenças entre as faixas etárias.

A massa corporal também não demonstrou diferença entre as faixas etárias ($F_{3, 97} = 0,53$; $P = 0,661$). Entretanto, foram observadas diferenças para as medidas de: circunferência de busto ($F_{3, 97} = 3,5$; $P = 0,017$) entre as faixas 19-29 vs. 40-49 anos ($\Delta = 7,2\text{cm}$; $P = 0,013$); circunferência da cintura ($F_{3, 97} = 8,0$; $P = 0,001$) entre as faixas 19-29 vs. 40-49 anos ($\Delta = 9,8\text{cm}$; $P = 0,001$), 19-29 vs. 50-62 anos ($\Delta = 8,1\text{cm}$; $P = 0,031$) e entre 30-39 vs. 40-49 anos ($\Delta = 5,7\text{cm}$; $P = 0,048$); circunferência do abdômen ($F_{3, 97} = 5,0$; $P = 0,003$) entre as faixas 19-29 vs. 40-49 anos ($\Delta = 8,2\text{cm}$; $P = 0,001$); e circunferência da anca ($F_{3, 97} = 3,5$; $P = 0,017$) entre as faixas 19-29 vs. 40-49 anos ($\Delta = 6,1\text{cm}$; $P = 0,013$).

Tabela 43 - Comparação das principais medidas antropométricas das estudantes Brasileiras por faixa etária (n=101)

Variável	Faixa etária (anos)			
	19-29 (n=34)	30-39 (n=33)	40-49 (n=24)	50-62 (n=10)
Estatura	163,4 (5,5)	164,7 (5,3)	162,7 (4,3)	161,5 (8,1)
Massa corporal	64,5 (10,2)	62,7 (9,6)	63,9 (11,7)	60,1 (8,4)
Circunferência busto	93,6 (7,8)*	98,1 (9,6)	100,8 (8,9)	98,4 (6,7)
Circunferência cintura	73,4 (7,6)*†	77,5 (8,3)*	83,2 (8,1)	81,5 (6,6)
Circunferência abdômen	85,7 (7,2)*	89,0 (48,4)	94,0 (9,5)	91,0 (5,4)
Circunferência anca	101,6 (5,8)*	103,5 (7,8)	107,8 (8,8)	102,2 (5,5)

Valores reportados por média (desvio padrão). ANOVA *one-way*: *Diferença significativa para a faixa 40-49 anos ($P < 0,05$).

†Diferença significativa para a faixa 50-62 anos ($P < 0,05$).

4.5.3 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)

A ACP foi utilizada para definir variáveis importantes para a amostra. Uma análise preliminar foi conduzida com as 27 variáveis remanescentes da análise de confiabilidade, mais a variável estatura. A medida de adequação da amostra apresentou um valor ótimo ($KMO = 0,852$) e o teste de esfericidade

de Bartlett foi significativa ($P < 0,001$). Os resultados apontaram a extração (retenção) de cinco fatores (autovalor > 1), explicando 82,5% da variância a partir da matriz de dados originais (Tabela 44). Os resíduos não redundantes com valores absolutos maiores que 0,05 atingiram apenas 17%, sendo, assim, adequados para a ACP (Field, 2013).

Tabela 44 - Variância total explicada pela ACP com todas as variáveis no modelo

Componente	Autovalor	Percentual da variância explicada	Percentual acumulado da variância explicada
1	11,374	40,620	40,620
2	7,227	25,812	66,432
3	1,697	6,062	72,493
4	1,558	5,564	78,058
5	1,235	4,411	82,469
6	0,910	3,250	85,719
7	0,751	2,683	88,402
8	0,524	1,871	90,273
9	0,467	1,670	91,943
10	0,426	1,523	93,465
11	0,301	1,076	94,541
12	0,275	0,983	95,524
13	0,239	0,852	96,376
14	0,222	0,793	97,169
15	0,169	0,604	97,774
16	0,134	0,477	98,251
17	0,117	0,418	98,669
18	0,082	0,291	98,960
19	0,072	0,259	99,219
20	0,057	0,202	99,421
21	0,046	0,166	99,587
22	0,037	0,132	99,719
23	0,033	0,118	99,837
24	0,016	0,059	99,896
25	0,012	0,043	99,939
26	0,010	0,036	99,974
27	0,007	0,024	99,998
28	0,001	0,002	100,000

Contudo, verificou-se que as circunferências de pescoço, tornozelo e pulso, profundidade do ombro e comprimento completo do gancho apresentaram baixa carga fatorial ($< 0,7$) com a matriz rotacionada (Tabela 45). Adicionalmente, os fatores F4 e F5 reuniram, apenas 2 e 1 variáveis. Neste sentido, conduziu-se uma segunda ACP, em que as circunferências de pescoço, tornozelo e pulso, profundidade do ombro, medida de pescoço busto frente (esquerdo e direito), comprimento completo gancho e a medida de costas cintura-anca, presentes em F4 e F5, foram excluídas da análise.

Tabela 45 - Carga fatorial, comunalidade e variância de erro na matriz rotacionada na extração de cinco fatores a partir da ACP

Variável	F1	F2	F3	F4	F5	h ²	Erro*
Altura joelho	0,97					0,95	0,05
Altura gancho (entrepernas)	0,97					0,95	0,05
Altura coxa	0,97					0,95	0,06
Altura busto	0,95					0,91	0,09
Altura pescoço frente	0,95					0,95	0,05
Altura pescoço costas	0,95					0,95	0,05
Altura cintura	0,92					0,93	0,07
Altura anca	0,92					0,92	0,08
Estatura	0,89					0,87	0,14
Circunferência abdômen		0,89				0,89	0,11
Circunferência cintura		0,86				0,86	0,14
Circunferência braço superior		0,84				0,72	0,28
Circunferência busto		0,82				0,82	0,18
Circunferência anca		0,82				0,84	0,16
Circunferência cotovelo		0,80				0,75	0,25
Circunferência superior coxa		0,79				0,74	0,26
Circunferência joelho		0,76				0,70	0,30
Distância ombro frente lado a lado			0,90			0,88	0,12
Distância ombro costas lado a lado			0,80			0,86	0,14
Largura ombro			0,75			0,82	0,18
Pescoço busto frente direito				0,79		0,91	0,10
Pescoço busto frente esquerdo				0,77		0,85	0,15
Comprimento costas cintura-anca					0,89	0,81	0,19
Comprimento completo gancho						0,78	0,22
Circunferência pescoço						0,69	0,31
Profundidade ombro						0,68	0,32
Circunferência pulso						0,59	0,41
Circunferência tornozelo						0,53	0,47

Células em branco apresentaram carga fatorial menor que 0,7 e os valores foram suprimidos. h² - Comunalidade.

*Variância de erro.

Nesta segunda análise, a medida de adequação da amostra também apresentou um valor ótimo (KMO= 0,882) e o teste de esfericidade de Bartlett foi significativo ($P<0,001$). Com base na reespecificação do modelo fatorial, verificando-se que três componentes (autovalor > 1) explicaram juntos 85,1% da variância a partir da matriz de dados originais (Tabela 46). Assim, procedeu-se corretamente pela retirada das variáveis, em que se explicou maior variância com um menor número de fatores, como recomendado por Dancey e Reidy (2011) e os resíduos não redundantes com valores absolutos maiores do que 0,05 atingiram apenas 19%, sendo, assim, adequados para a ACP (Field, 2013).

A Tabela 47 apresenta a carga fatorial, comunalidade e variância de erro na matriz rotacionada na extração de três fatores. Pode-se observar que o modelo com 20 variáveis apresenta-se superior ao de 28 variáveis, em que todas as comunalidades são maiores do que 0,70 e com menor variância de erro.

Tabela 46 - Variância total explicada pela ACP com 20 variáveis no modelo

Componente	Autovalor	Percentual da variância explicada	Percentual acumulado da variância explicada
1	9,26	46,31	46,311
2	6,35	31,77	78,085
3	1,40	7,02	85,108
4	0,70	3,52	88,624
5	0,56	2,78	91,406
6	0,38	1,88	93,285
7	0,27	1,34	94,620
8	0,24	1,21	95,826
9	0,19	0,95	96,775
10	0,13	0,66	97,438
11	0,12	0,58	98,021
12	0,09	0,45	98,467
13	0,08	0,42	98,884
14	0,08	0,39	99,279
15	0,06	0,30	99,580
16	0,04	0,18	99,756
17	0,03	0,13	99,890
18	0,01	0,07	99,956
19	0,01	0,04	99,995
20	0,00	0,01	100,000

Tabela 47 - Carga fatorial, comunalidade e variância de erro na matriz rotacionada com extração de três fatores a partir da ACP

Variável	F1	F2	F3	h ²	Erro*
Altura joelho	0,961			0,93	0,07
Altura gancho (entrepernas)	0,961			0,92	0,08
Altura pescoço frente	0,959			0,93	0,07
Altura coxa	0,958			0,92	0,08
Altura pescoço costas	0,956			0,94	0,06
Altura busto	0,950			0,91	0,09
Altura cintura	0,934			0,91	0,09
Altura anca	0,909			0,85	0,15
Estatura	0,900			0,83	0,17
Circunferência abdômen		0,920		0,89	0,11
Circunferência cintura		0,892		0,85	0,15
Circunferência anca		0,882		0,83	0,17
Circunferência busto		0,858		0,81	0,19
Circunferência braço superior		0,853		0,73	0,27
Circunferência superior coxa		0,844		0,76	0,24
Circunferência cotovelo		0,794		0,68	0,32
Circunferência joelho		0,778		0,69	0,31
Distância ombro frente lado a lado			0,911	0,92	0,08
Distância ombro costas lado a lado			0,834	0,90	0,10

Largura ombro	0,760	0,83	0,17
---------------	-------	------	------

h^2 - Comunalidade. *Variância de erro.

Estes resultados ainda proporcionaram a compreensão de conjuntos importantes de variáveis, dentre os quais F1 representa as alturas relativas (9 variáveis), F2 as medidas de circunferência (8 variáveis) e F3 as medidas relacionadas ao ombro (3 variáveis). No entanto, considerando que os fatores um e dois juntos explicaram 78,1% da variância total, as variáveis destes fatores foram selecionadas para outras análises.

4.5.4 CORRELAÇÃO DAS DIMENSÕES CORPORAIS

O coeficiente de *Pearson* foi obtido para medidas antropométricas específicas, conforme a ACP (Tabela 48). Como esperado, foi observada uma alta correlação entre as variáveis do mesmo fator. No entanto, não foram confirmados relacionamentos fortes entre as alturas relativas e as medidas de comprimento, indicando uma ausência linear de proporção corporal entre as mulheres analisadas. A estatura apresentou alta correlação com as outras alturas relativas, sendo representativa para as dimensões verticais. Por outro lado, as dimensões de circunferência podem ser representadas pelas circunferências de abdômen, cintura, busto e anca, uma vez que estão relacionadas as outras circunferências corporais.

Tabela 48 - Matriz de correlação entre as medidas antropométricas das estudantes Brasileiras (n=101)

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Altura joelho																			
2. Altura gancho (entrepernas)	0,98																		
3. Altura pescoço frente	0,88	0,87																	
4. Altura coxa	0,98	0,99	0,87																
5. Altura pescoço costas	0,88	0,87	1,00	0,87															
6. Altura busto	0,88	0,87	0,95	0,86	0,95														
7. Altura cintura	0,87	0,88	0,92	0,88	0,92	0,88													
8. Altura anca	0,90	0,92	0,83	0,92	0,84	0,81	0,88												
9. Estatura	0,81	0,80	0,93	0,80	0,93	0,90	0,86	0,76											
10. Circunferência abdômen	0,08	0,08	0,14	0,11	0,17	-0,01	0,23	0,24	0,14										
11. Circunferência cintura	0,01	0,02	0,06	0,04	0,10	-0,08	0,20	0,15	0,05	0,93									
12. Circunferência anca	0,01	0,01	0,14	0,03	0,16	0,01	0,18	0,08	0,18	0,84	0,76								
13. Circunferência busto	0,14	0,14	0,18	0,16	0,21	0,07	0,28	0,26	0,16	0,88	0,90	0,77							
14. Circunferência braço superior (bíceps)	0,01	0,03	0,17	0,03	0,19	-0,01	0,21	0,14	0,15	0,71	0,71	0,62	0,65						
15. Circunferência superior coxa	0,11	0,11	0,18	0,15	0,21	0,06	0,21	0,19	0,21	0,77	0,69	0,91	0,70	0,62					
16. Circunferência cotovelo	0,02	0,04	0,14	0,05	0,16	0,02	0,23	0,21	0,14	0,75	0,74	0,62	0,71	0,71	0,57				
17. Circunferência joelho	0,20	0,21	0,27	0,22	0,30	0,17	0,30	0,25	0,31	0,67	0,60	0,78	0,63	0,60	0,80	0,62			
18. Distância ombro frente lado a lado	0,10	0,06	0,10	0,08	0,12	0,06	0,11	0,08	0,09	0,42	0,45	0,44	0,47	0,22	0,40	0,41	0,44		
19. Distância ombro costas lado a lado	0,07	0,05	0,14	0,06	0,16	0,03	0,15	0,12	0,14	0,58	0,57	0,56	0,58	0,36	0,49	0,53	0,48	0,86	
20. Largura ombro	0,24	0,22	0,25	0,24	0,27	0,16	0,27	0,26	0,27	0,59	0,58	0,59	0,62	0,36	0,54	0,52	0,51	0,76	0,76

4.5.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (*CLUSTER*)

Com o objetivo de melhor representar os agrupamentos na amostra analisada, as variáveis de estatura, circunferência abdominal e circunferência da anca foram utilizadas no cálculo de índices para as partes corporais superior (RAE) e inferior (RAnE).

Estas variáveis foram selecionadas pela alta carga fatorial nos fatores 1 e 2 da ACP com 20 variáveis, conforme Tabela 47.

Isoladamente, estas variáveis não apresentaram autocorrelação e, por isso, foram combinadas em índices de fácil cálculo. Esta proposta difere de investigações anteriores que utilizam a estatura como dimensão primária de controlo e as circunferências de busto e/ou anca como dimensões secundárias (Gupta e Gangadhar, 2004; Hsu e Wang, 2005).

A técnica de partição realizou o agrupamento dos dados em três grupos, significativamente diferentes entre si. Os três tipos corporais na amostra foram os tamanhos pequeno (S), médio (M) e grande (L). Os agrupamentos para as partes corporais superior e inferior são apresentados na Tabela 49.

Uma ANOVA complementar demonstrou diferenças significantes entre todos os pares de *clusters* ($F_{2,96} > 4,8$; $P < 0,05$) para a RAE e RAnE, bem como para medidas corporais importantes da parte superior do corpo (circunferências de abdômen, cintura e busto) e inferior (anca), mas não para a estatura, em que alguns agrupamentos foram semelhantes.

Tabela 49 - Variáveis nos agrupamentos para as partes corporais superior e inferior das estudantes Brasileiras (n=99)

Variável	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
<i>Parte superior</i>			
Tamanho do agrupamento	n=24	n=39	n=36
Tipo corporal	Grande	Médio	Pequeno
RAE*	0,62 (0,58-0,68)	0,55 (0,52-0,58)	0,50 (0,45-0,52)
Estatura (cm)	162,4 (150,7-170,8)	162,2 (153,0-170,0)	165,7 (156,7-178,0)
Circunferência abdominal (cm)*	100,5 (91,8-114,0)	88,8 (82,9-96,1)	82,2 (72,0-89,6)
Circunferência da cintura (cm)*	88,2 (77,8-100,0)	78,4 (69,6-86,0)	70,4 (61,9-80,5)
Circunferência do busto (cm)*	106,0 (94,9-122,0)	98,0 (89,2-110,6)	90,2 (78,8-99,7)
<i>Parte inferior</i>			
Tamanho do agrupamento	n=10	n=52	n=37
Tipo corporal	Grande	Médio	Pequeno
RAnE*	0,72 (0,69-0,79)	0,65 (0,62-0,68)	0,59 (0,55-0,62)
Estatura (cm)	163,0 (150,0-170,0)	161,7 (151,0-171,0)	166,3 (157,9-178,0)
Circunferência da anca (cm)*	117,7 (114,5-132,5)	105,1 (97,3-114,1)	98,0 (89,4-104,3)

Valores reportados por média e percentis (P_5 - P_{95}). *Diferença significante entre todas as comparações pareadas ($P<0,05$).

Para a parte corporal superior, a maior proporção foi alocada no agrupamento 2 (n=39), correspondendo ao tamanho M.

A segunda maior distribuição foi a do agrupamento 3 (n=36), que é o tamanho S. O último agrupamento (n=24) representou o tamanho L.

Os agrupamentos 1 e 2 apresentaram similaridades na estatura ($P>0,05$), mas distinguiram-se nas medidas da circunferência abdominal, da cintura e do busto ($P<0,05$).

O agrupamento 3 (S) foi composto por mulheres mais altas, contudo, com menores medidas de abdômen, cintura e busto que os demais agrupamentos ($P<0,05$). Um gráfico de dispersão da estatura pela circunferência do abdômen é apresentado na Figura 39. Os gráficos foram desenvolvidos no MedCalc 16.8.4 (MedCalc Software bvba, Bélgica).

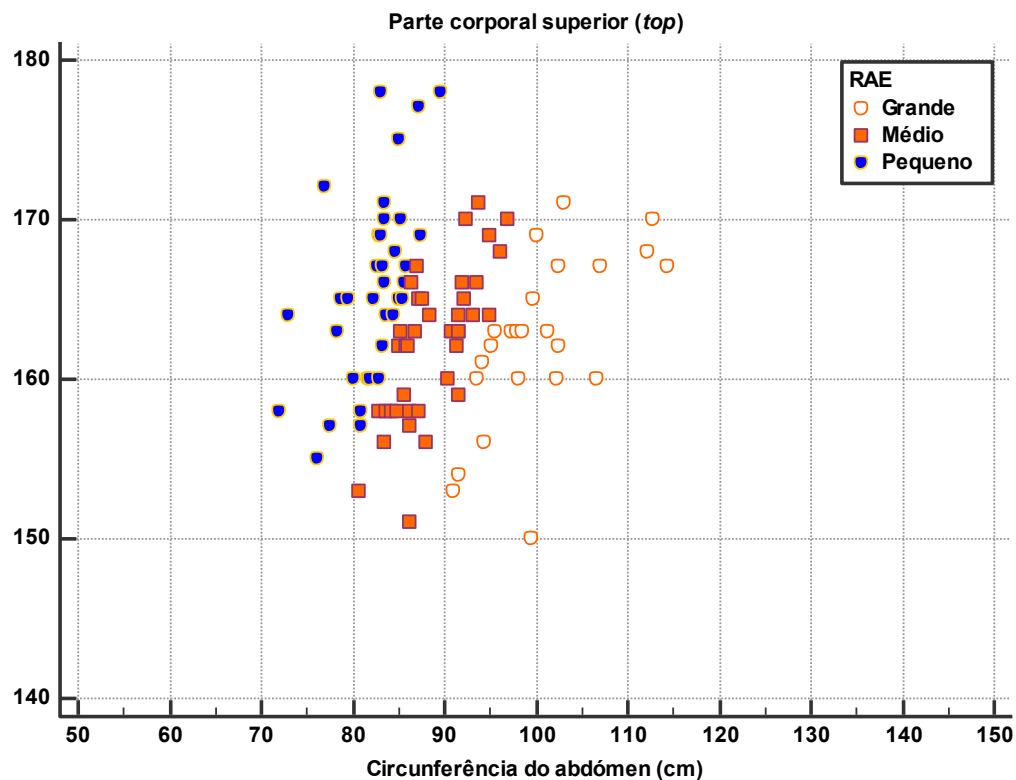


Figura 39 - Gráfico de dispersão da estatura pela circunferência do abdômen das mulheres Brasileiras (n=99), a partir do agrupamento com base na razão abdômen/estatura (RAE)

Na parte corporal inferior, conforme Tabela 49, verificou-se que a maioria das mulheres (n=52) formaram o agrupamento 2, de tamanho M.

O segundo maior agrupamento foi o 3 (n=37), correspondendo ao tamanho S e, por fim, o agrupamento 1 (n=10), representando o tamanho L.

Semelhante ao resultado obtido para a parte superior do corpo, os agrupamentos 1 e 2 apresentaram estatura semelhante ($P>0,05$), mas diferiram na medida da circunferência da anca ($P<0,05$).

O agrupamento 3 (S) é caracterizado por mulheres mais altas, mas, com menores medidas de circunferência da anca ($P<0,05$) que os restantes agrupamentos. Um gráfico de dispersão da estatura pela circunferência da anca é representado na Figura 40.

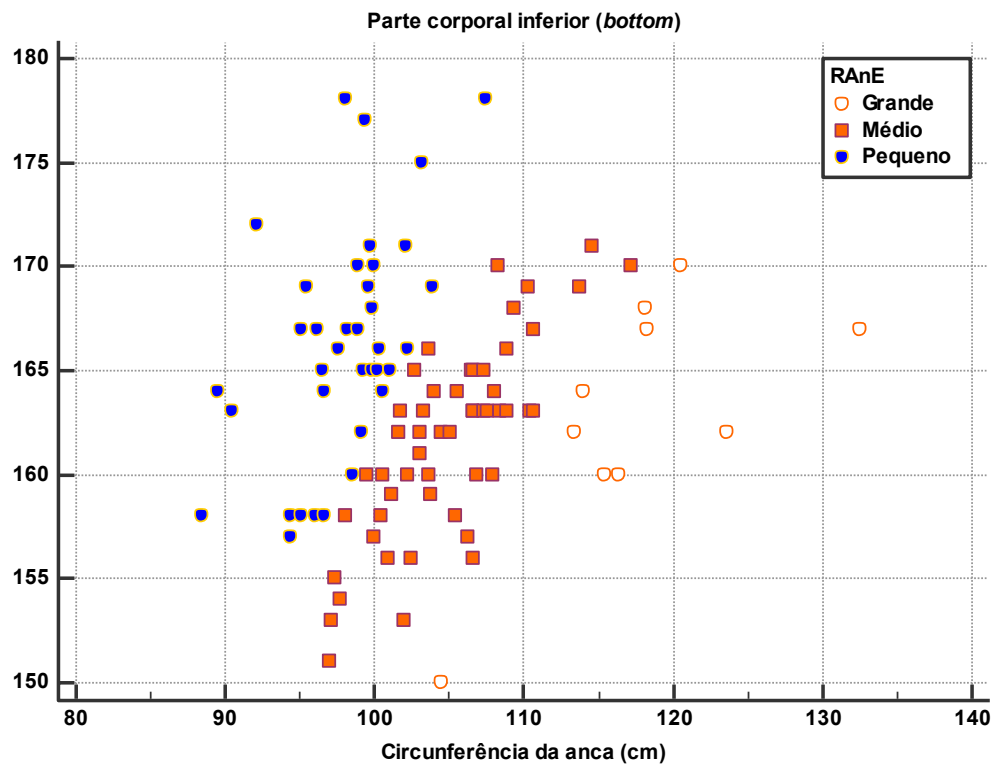


Figura 40 - Gráfico de dispersão da estatura pela circunferência da anca das mulheres Brasileiras (n=99), a partir do agrupamento com base na razão anca/estatura (RAeE)

Estes resultados mostram que a circunferência do abdômen foi a principal variável para a parte superior do corpo e a circunferência da anca para a parte inferior.

4.5.6 PERFIL DOS TIPOS CORPORAIS

Com base nas análises de agrupamento e confirmadas as diferenças com a ANOVA, os seguintes perfis foram propostos, simplificados com base na RAE e RAnE, para as partes superior e inferior do corpo: tamanhos S, M e L. A Tabela 50 representa os valores obtidos.

Tabela 50 - Perfil de classificação dos tipos corporais de estudantes Brasileiras (n=99)

Tipo corporal	Parte do corpo	
	Superior (<i>top</i>)	Inferior (<i>bottom</i>)
Pequeno	RAE < 0,52 Abdômen < 89,6cm Cintura < 80,5cm Busto < 99,7cm	RAnE < 0,62 Anca < 104,3cm
Médio	RAE: 0,52 - 0,58 Abdômen: 82,9cm - 96,1cm Cintura: 69,6cm - 86,0cm Busto: 89,2 cm - 110,6cm	RAnE: 0,62 - 0,68 Anca 97,3cm - 114,1cm
Grande	RAE > 0,58 Abdômen > 91,8cm Cintura > 77,8cm Busto > 94,9cm	RAnE > 0,68 Anca > 114,1cm

4.5.7 PICTOGRAMA

Os resultados das dimensões chave são apresentados em pictogramas conforme a norma EN 13402 – Designação para tamanhos de roupas (*Size Designation of Clothes*), baseada nas dimensões do corpo, com o objetivo de unificar a etiquetagem e designação das medidas do corpo na Comunidade Europeia.

Apesar de existir a norma, os pictogramas com as dimensões do corpo são pouco utilizadas nas etiquetas do vestuário disponível para comercialização.

Como resultado da análise estatística dos dados obtidos com o uso do *Kinect Body Imaging*, os pictogramas são apresentados no tamanhos S, M, e L, conforme as Figuras 41, 42 e 43.

A parte superior do corpo (*top*) é determinada pela razão abdômen/estatura (RAE), e as medidas em centímetro da estatura e circunferências de busto, cintura e abdômen. Para classificar uma pessoa num destes três tamanhos é necessário calcular a RAE.

Os resultados obtidos para cada um dos três tamanhos mostram:

- Pequeno (RAE < 0,52);
- Médio (RAE: 0,52-0,58);
- Grande (RAE > 0,58).

As medidas de circunferências de busto, cintura e abdômen ilustram valores possíveis para os tamanhos, podendo sobrepor-se, especialmente em medidas intermediárias.

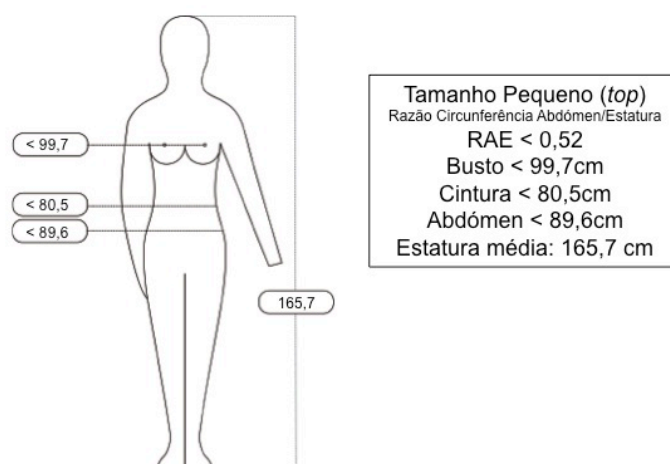


Figura 41 - Pictograma tamanho pequeno (S), parte superior do corpo

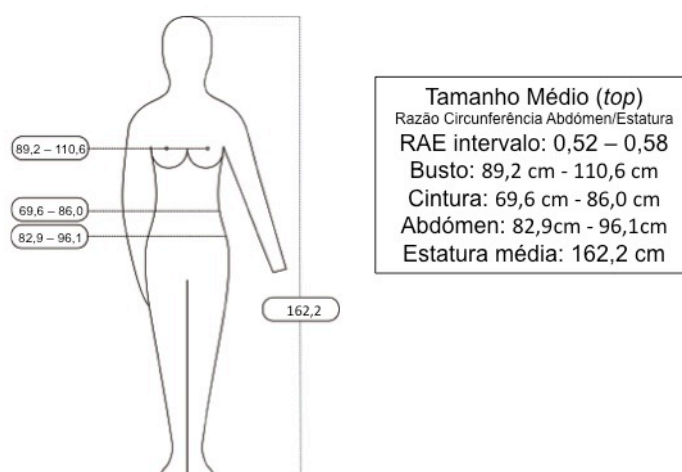


Figura 42 - Pictograma tamanho médio (M), parte superior do corpo

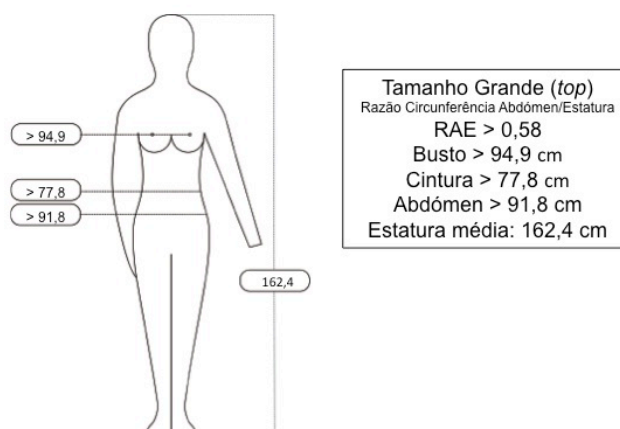


Figura 43 - Pictograma tamanho grande (L), parte superior do corpo

As Figuras 44, 45 e 46 mostram os pictogramas da parte inferior do corpo (*bottom*), que são determinados pela razão anca/estatura (RAnE), e as medidas em centímetro da estatura e circunferência da anca. Para classificar uma pessoa num destes três tamanhos é necessário calcular a RAnE.

Os resultados obtidos para cada um dos três tamanhos mostram:

- Pequeno (RAnE < 0,62);
- Médio (RAnE: 0,62-0,68);
- Grande (RAnE > 0,68).

A medida de circunferência da anca ilustra valores possíveis para os tamanhos, podendo sobrepor-se, especialmente em medidas intermediárias.

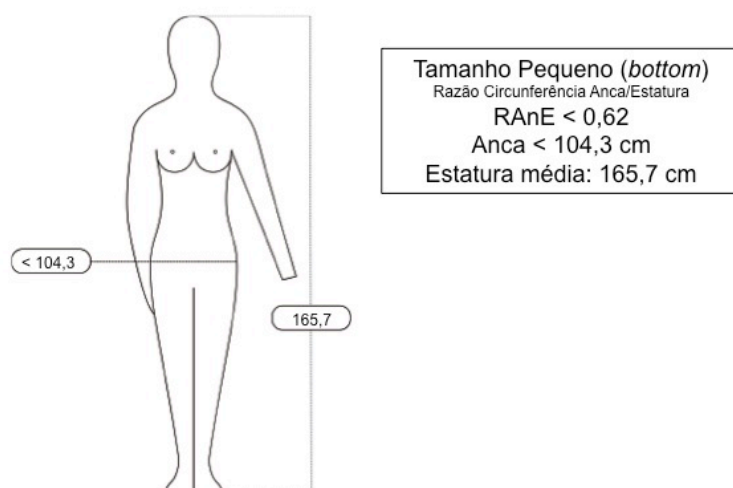


Figura 44 - Pictograma tamanho pequeno (S), parte inferior do corpo

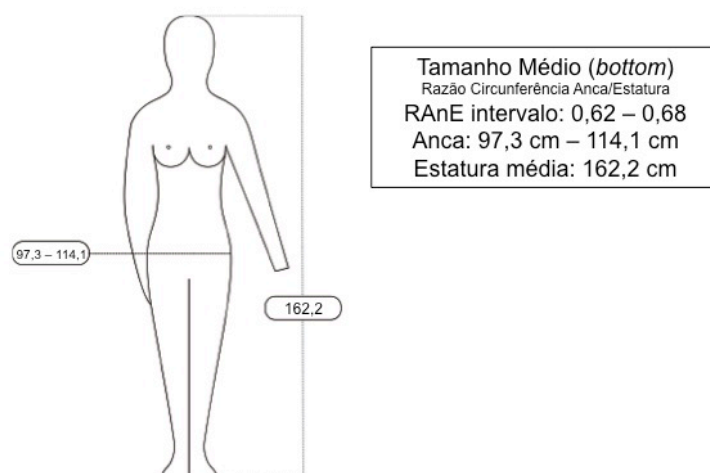


Figura 45 - Pictograma tamanho médio (M), parte inferior do corpo

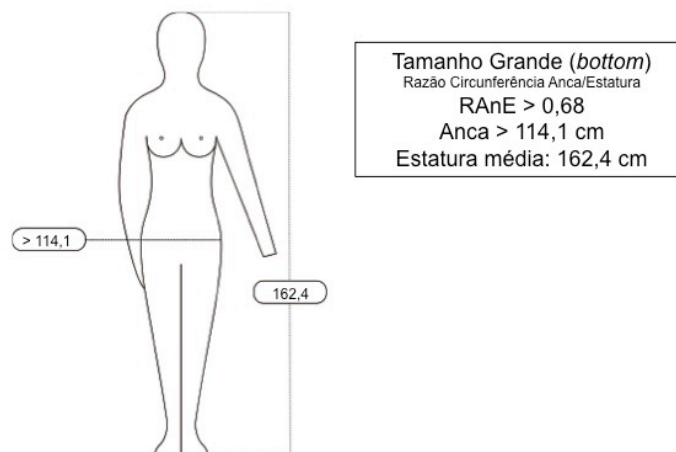


Figura 46 - Pictograma tamanho grande (L), parte inferior do corpo

4.6 Resultados aplicados na empresa

4.6.1 COMPARATIVO DAS MEDIDAS DA EMPRESA

Como forma de comparar os resultados alcançados do dimensionamento do corpo realizado com o *Kinect Body Scanner*, foi selecionado uma empresa de vestuário feminino, na cidade de Maringá, no Sul do Brasil. A cidade é considerada um polo de fabricação e venda de vestuário para todo o Brasil.

A empresa selecionada foi a *Contradição*, que trabalha com duas marcas. De cada marca foi escolhida uma peça da coleção atual para efeito comparativo. A mesma peça teve o molde adequado pela modelista utilizando as medidas do corpo deste estudo, levando-se em consideração a faixa etária de cada uma das marcas. Para o processo de modelação foram acrescentadas as mesmas medidas para as pinças, recortes e folgas do corpo, já utilizadas como padrão pela empresa. As duas peças foram produzidas em tecidos iguais, com a mesma composição e acabamento.

A marca 1 desenvolve coleções onde o moderno e o clássico se combinam para valorizar as formas femininas. A grelha de fabricação estabelecida compreende os tamanhos M, L e XL. O mercado alvo da marca 1 são mulheres com idade entre 29 e 40 anos. A Tabela 51, mostra as medidas do corpo usadas na modelação das peças pela marca 1, no seu tamanho base M e a média das medidas obtidas no estudo para a faixa etária entre 30 e 39 anos, pois este é o

público atendido pela marca 1. A Tabela 51, mostra os resultados da diferença entre ambas as medidas.

Tabela 51 - Comparativo das medidas da marca 1 com os resultados do estudo

Variáveis medidas	Marca 1	Estudo KBI	Diferença
	M	30-39 anos	
Circunferência pescoço	38	36	-2
Largura ombro	40	40	0
Circunferência busto	94	98	4
Circunferência cintura	75	77,5	2,5
Circunferência anca	102	103,5	1,5
Circunferência superior coxa	65	63	-2
Circunferência joelho	42	36	-6
Circunferência tornozelo	25	23,5	-1,5
Circunferência braço superior (bíceps)	34	32	-2
Circunferência cotovelo	26	25	-1
Circunferência pulso	18	15,5	-2,5
Altura pescoço frente	142	137	-5
Pescoço busto frente esquerdo	25	23,5	-1,5
Pescoço busto frente direito	25	23	-2
Altura cintura (solo)	110	104,5	-5,5
Altura gancho (entrepernas)	82	74,5	-7,5

Valores reportados em centímetros

A marca 2 produz vestuário para jovens mulheres, com detalhes minuciosos e acabamentos diferenciados. A grelha de fabricação estabelecida compreende os tamanhos XS, S, M e L. O mercado alvo da marca 2 são mulheres com idade entre 19 e 29 anos. A Tabela 52, mostra as medidas do corpo usadas na modelação das peças pela marca 2, no seu tamanho base M e a média das medidas do estudo para a faixa etária entre 19 e 29 anos, pois este é o público atendido pela marca 2. A Tabela 52, mostra os resultados da diferença entre ambas as medidas.

Tabela 52 - Comparativo das medidas da marca 2 com os resultados do estudo

Variáveis medidas	Marca 2	Estudo KBI	Diferença
	M	19-29 anos	
Circunferência pescoço	35	34,5	-0,5
Largura ombro	38	39,5	1,5
Circunferência busto	90	93,5	3,5
Circunferência cintura	67	73	6
Circunferência anca	97	101,5	4,5
Circunferência superior coxa	58	62	4

Circunferência joelho	38	35,5	-2,5
Circunferência tornozelo	22	22,5	0,5
Circunferência braço superior (bíceps)	30	30	0
Circunferência cotovelo	24	24	0
Circunferência pulso	16	15,5	-0,5
Altura pescoço frente	142	136	-6
Pescoço busto frente esquerdo	26	23	-3
Pescoço busto frente direito	26	22,5	-3,5
Altura cintura (solo)	110	103	-7
Altura gancho (entrepernas)	80	74	-6

Valores reportados em centímetros

4.6.2 COMPARATIVO DO AJUSTE DOS PROTÓTIPOS

A empresa *Contradição*, realiza o procedimento descrito por Bastos e Sabrá (2014), no qual os autores explicam que as empresas brasileiras de vestuário contratam periodicamente mulheres de diversas faixas etárias e formas corporais para servirem de modelos de prova. Com isso, definem seus próprios corpos padrão que servem de base para padronizar a modelação e os tamanhos do vestuário a serem comercializados para diversos consumidores com formatos corporais variados. Este processo repete-se sempre que um novo protótipo é desenvolvido na empresa e precisa de ser testado na modelo de prova, para verificar o ajuste e a modelação. A cada nova coleção todo o processo é repetido para atender o mercado alvo da marca.

Da marca 1, foi selecionada uma camisa de tecido plano, composto por 97% poliéster e 3% elastano, tamanho base M. Inicialmente, foram verificadas as principais diferenças entre as medidas para alterações nos moldes. A modelista da empresa realizou estas alterações utilizando modelação automatizada. A maior diferença encontrada na Tabela 51 para o desenvolvimento destes moldes, ocorreu no busto e na cintura, com um acréscimo de 4 centímetros na circunferência do busto e 2,5 centímetros na cintura. A Figura 47, mostra a sobreposição dos moldes, com protótipo resultante deste estudo por baixo e o molde tradicional da empresa por cima. Os moldes que sofreram alterações foram as frentes e as costas, com um aumento de 1 centímetro no busto e 0,6 centímetros na cintura.



Figura 47 - Molde da camisa frente e costas com detalhes de ajuste

Ambos os modelos foram cortados e confeccionados na empresa *Contradição*. Concluído o processo de confecção das camisas, procedeu-se à validação na modelo de prova da marca 1, considerada pela empresa como possuindo um tamanho médio para o mercado alvo dos seus produtos. A Figura 48, mostra as imagens da modelo de prova com a camisa da empresa e com o protótipo desenvolvido com as medidas deste estudo.



Figura 48 - Modelo de prova com as camisas da empresa e do protótipo resultante deste estudo

A partir da análise das imagens, conclui-se que a camisa do protótipo, com um aumento de 4 centímetros na circunferência do busto, proporcionou um melhor ajuste e fecho dos botões na altura do busto, pois como se pode observar na imagem do detalhe na altura do busto, a camisa não teve um bom fecho dos botões, pelo fato de estar muito apertada.

De acordo com os dados tabulados no questionário respondido pelas voluntárias, em relação à parte superior do corpo, a maior frequência de problemas e dificuldades em relação à compra e ao uso da camisa, foi no busto. No total 49% das voluntárias responderam sentir incômodo relacionado com tamanho desta parte do corpo, conforme Tabela 28 - Parte do *top* com maior possibilidade de desconforto (tecido plano). Confirmando assim, a necessidade de verificação

das medidas utilizadas pela indústria Brasileira.

Da marca 2 foi selecionada uma calça de tecido plano, composta por 97% algodão e 3% elastano, e tamanho base M. As maiores diferenças na Tabela 52, foram nas circunferências de cintura e anca e na medida da coxa superior, com um acréscimo de 6, 4,5, e 4 centímetros, respectivamente. Na altura entrepernas a alteração ocorreu na redução de 6 centímetros no comprimento. A Figura 49, mostra a sobreposição dos moldes, com os moldes do protótipo por baixo e o moldes tradicionais da empresa por cima. Os moldes que sofreram alteração foram as frentes e as costas, com aumento de 1,5 centímetros na cintura, 1 centímetro na anca e coxas, e redução de 6 centímetros no entrepernas.

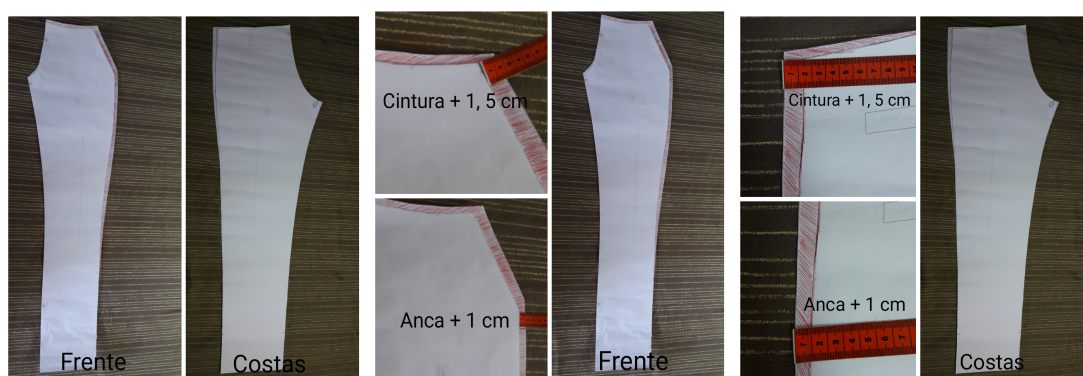


Figura 49 - Molde da calça frente e costas com detalhes de ajuste

Concluído o processo de confecção das calças, procedeu-se à validação na modelo de prova da marca 2. A modelo é considerada pela empresa como possuindo um tamanho médio para o mercado alvo dos seus produtos. A Figura 50, mostra as imagens da modelo de prova com a calça da empresa e com o protótipo desenvolvido com as medidas deste estudo.





Figura 50 - Modelo de prova com as calças da empresa e o protótipo resultante deste estudo

Tal como se pode verificar nas Figuras 49 e 50, as maiores alterações nas peças ocorreram nos valores de circunferência da cintura e anca e no valor de altura do entrepernas. Na Tabela 29 - Parte do *bottom* com maior possibilidade de desconforto (tecido plano), a parte da calça mais citada pelas voluntárias foi a cintura frente com 61%, e 49% cintura traseira, assim, verifica-se que a cintura é uma das partes da calça onde se concentram os maiores incômodos e a possível necessidade de pequenos ajustes. O comprimento teve 51% das respostas. Para algumas voluntárias a calça fica curta e para outras comprida. 34% referiram que tem problemas com o ajuste na anca.

Ficou evidente que, os resultados dos questionários vem de encontro com às comparações das medidas fornecidas pela empresa e as obtidas com este estudo. Pois as partes do corpo que foram alvo de maiores reclamações em relação ao ajuste e desconforto, foram justamente os locais com maiores alterações nos moldes e consequentemente nas peças de vestuário finalizadas. As modelos de prova sentiram maior conforto ao usar os protótipos, pois as medidas em centímetros acrescentadas no busto, cintura e anca fizeram diferença no ajuste do vestuário, pois as peças ficaram mais largas e consequentemente mais folgadas nestes pontos, deixando de causar os incômodos e desconfortos sugeridos no estudo.

5 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

5.1 Conclusões

São vários os países onde a falta de estudos antropométricos representativos das características reais da sua população, faz com que as marcas de vestuário continuem a desenvolver as suas coleções com base em tabelas de medidas desajustadas e servindo uma forma de corpo ideal, muito longe de representar o corpo médio da sua população. Esta situação gera insatisfação no consumidor, pois as suas necessidades não são respeitadas de uma forma satisfatória no momento de compra do seu vestuário. Por esta razão, as compras *online* são bastante afetadas, na medida em que a escolha de tamanho representa sempre uma barreira, que acaba por demover a grande maioria das pessoas.

No caso particular do Brasil, apesar de terem sido publicados alguns estudos com dados antropométricos, a vasta extensão do território e as questões ligadas à miscigenação e à diversidade de biótipos encontrados no país, aumentam a dificuldade de se definir um padrão antropométrico representativo da população Brasileira.

Este estudo procurou assim contribuir com uma pesquisa antropométrica com recurso a um sistema de digitalização corporal - *body scanner* 3D, com o objetivo de desenvolver um novo sistema de dimensionamento corporal com base nos dados antropométricos das mulheres Brasileiras, estudantes na Universidade do Minho e residentes em Portugal.

Os resultados alcançados permitem concluir que o objetivo geral e os objetivos específicos foram alcançados com sucesso, na medida em que:

- Cento e uma mulheres com idades entre os 19 e 62 anos foram medidas, utilizando tecnologia de digitalização corporal 3D, tendo sido questionadas relativamente às suas características e hábitos, nomeadamente em relação ao vestuário;
- O sistema de dimensionamento desenvolvido e validado, mostrou ser confiável, podendo ser utilizado pela indústria do vestuário no Brasil para o desenvolvimento dos seus produtos, e assim poder responder de forma mais satisfatória às necessidades da população feminina;
- A metodologia utilizada mostrou ser adequada para o levantamento dos dados

antropométricos da população em estudo, nomeadamente para a obtenção das principais medidas do corpo, necessárias ao desenvolvimento da modelação do vestuário, e para acesso à forma do seu corpo.

- A utilização do sistema de digitalização corporal 3D KBI - *Kinect Body Imaging* forneceu automaticamente, de forma rápida e eficaz, as 34 variáveis seleccionadas para análise, para cada uma das voluntárias do estudo. Os dados foram recolhidos três vezes sequenciais para cada voluntária, tendo sido testados quanto a sua confiabilidade. Na sua maioria, os dados recolhidos tiveram confiabilidade satisfatória;
- Os dados recolhidos da amostra foram segmentados em agrupamentos com características homogéneas: faixa etária, índice de massa corporal, Região do Brasil, cor ou raça e formato corporal;
- Os resultados segmentados revelam as características de tamanho e formato do corpo da amostra. As voluntárias na faixa etária entre 40 e 49 anos de idade apresentam as maiores médias de circunferência e massa corporal;
- Na segmentação por índice de massa corporal, 67% estão classificadas no peso normal e 25% no sobrepeso. Os maiores desvios padrões são encontrados nas medidas de circunferência de busto, abdómen, cintura e anca, havendo maior acúmulo de gordura nestas partes do corpo;
- Em relação à segmentação por Região do Brasil, o Sul apresentou o mais alto valor de massa corporal e estatura e as médias de circunferência de abdómen e anca são as maiores dentre as cinco Regiões;
- Os resultados segmentados por cor ou raça revelam que as médias da circunferência de busto, abdómen, anca e parte superior da coxa são maiores na raça Branca, a qual teve maior número de representantes;
- A análise efetuada à forma do corpo, com base na metodologia desenvolvida pela Karla Simmons, permitiu identificar as principais formas de corpo da amostra. O formato com maior número de representantes na amostra foi o tipo *retângulo*, com um total de 40%. Os formatos *ampulheta*, *ampulheta superior* e *ampulheta inferior*, totalizam 49% das voluntárias. Com estes resultados foi possível concluir que a amostra está dividida em parcelas proporcionais, pois 40% tem um corpo com características mais retas, com pouca definição da cintura e 49% com curvas mais acentuadas no busto, cintura e anca, ressaltando assim, a variação dos formatos corporais na amostra de mulheres

Brasileiras. Esta situação pode ser explicada pela vasta extensão do território, elevado grau de miscigenação e grande diversidade de biótipos encontrados no país, aumentando assim a dificuldade de se definir um padrão antropométrico representativo da população;

- A segmentação mostrou ser uma prática importante para a classificação dos tamanhos corporais, com o objetivo de definir o número ideal de tamanhos que podem acomodar a maior percentagem da população alvo, respeitando as suas particularidades. Outra análise para agregar objetos com base nas características utilizadas, foi a análise de agrupamento (*cluster*), que utilizou as variáveis chave, nomeadamente: circunferências do abdômen, busto, cintura e anca, e a estatura, para definir as medidas da parte superior e da parte inferior do corpo;
- Os dados foram tratados estatisticamente. A partir dos resultados da análise de agrupamento (*cluster*), pode-se definir o dimensionamento para os tamanhos pequeno (S), médio (M) e grande (L);
- Para complementar o sistema de dimensionamento, as medidas relativas a cada tamanho podem ser visualizadas através de pictogramas que facilitam a identificação, e ajudam na seleção do tamanho correto, com a finalidade de proporcionar o ajuste adequado para cada tipo de corpo;
- Procurando aproximar a pesquisa científica com a indústria do vestuário Brasileira, foi ainda efetuado um estudo comparativo com dois protótipos em tecido plano (camisa e calça). O desenvolvimento das peças de vestuário foi efetuado nas instalações de uma empresa Brasileira, seguindo a sua metodologia de trabalho no desenvolvimento dos moldes e no processo de fabricação. As medidas segmentadas por faixa etária foram comparadas com as medidas usadas na empresa. Os resultados deste estudo permitiram verificar que as medidas de circunferência do busto, cintura e anca foram significativamente superiores às medidas padrão utilizada pela empresa. Os protótipos desenvolvidos com as medidas deste estudo garantiram maior conforto ao utilizador.

Os resultados práticos deste estudo demonstram a importância da aproximação da Universidade como geradora do conhecimento científico, com a indústria responsável pela produção em grande escala. Esta troca de conhecimento é benéfica para todos os envolvidos e principalmente para a população que terá acesso a produtos desenvolvidos para as suas reais características e

necessidades.

As conclusões deste estudo confirmam a necessidade de continuar a desenvolver um sistema de dimensionamento do corpo da população Brasileira, de acordo com as diferentes segmentações, nomeadamente: faixa etária, índice de massa corporal, Região do Brasil, cor ou raça e formato corporal. No entanto, é fundamental existir uma atualização regular dos levantamentos antropométricos, pois os dados demográficos alteram-se com o tempo, tal como as formas e os tamanhos do corpo, os quais mudam continuamente devido a mudanças no estilo de vida, nutrição, prática de desporto e outras atividades.

Assim, este trabalho contribuiu com novos e atualizados dados antropométricos acerca do corpo da mulher Brasileira, utilizando a tecnologia de digitalização corporal tridimensional. A informação gerada pode ser bastante útil de imediato à indústria de confecção Brasileira e servir como guia para o planeamento de novas pesquisas, na expectativa de que os resultados obtidos sirvam como referencial para estudos futuros.

5.2 Perspetivas futuras

Foi evidenciado pelos resultados obtidos com a aplicação prática a necessidade de avançar em pesquisas antropométricas e desenvolver um sistema de dimensionamento padrão para beneficiar a indústria e o consumidor. Consequentemente, o vestuário com um melhor ajuste para os mais diversos formatos de corpo encontrados no Brasil será capaz de satisfazer a grande parte da população que não encontra resposta satisfatória nos sistemas de tamanho atualmente utilizados pela indústria Brasileira.

Dentro das perspetivas futuras pertinentes a esta pesquisa, propõe-se:

- Validação dos resultados obtidos em outros tipos de produtos e em diferentes marcas de vestuário Brasileiras;
- Alargamento da amostra. Continuidade do estudo no Brasil, idealmente em parceria com diferentes Regiões do país, de modo a aumentar o tamanho da amostra, chegando de igual forma a todas as cinco Regiões do Brasil e assim conseguir uma boa representatividade das raças ou cor, existentes no país. Uma vez que neste estudo foi adotada uma amostragem não probabilística, e como tal, os resultados não podem ser

generalizados para toda a população de mulheres Brasileiras;

- Alargamento do estudo à população masculina, infantil e públicos específicos com necessidades especiais;
- Divulgação deste estudo, nomeadamente da metodologia proposta e do sistema de dimensionamento desenvolvido, para que possa ser implementado e testados em outros estudos desenvolvidos por Universidades e outras Instituições Brasileiras com interesse nos dados antropométricos da população Brasileira;
- Procurar novas parcerias com as indústrias do vestuário Brasileira, que incentivem a pesquisa científica e o uso da tecnologia de digitalização corporal tridimensional, como ferramenta de aprimoramento contínuo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abesekera, J. D. A., Shahnavaz, H. Body size variability between people in developed and developing countries and its impact on the use of imported goods. *International Journal of Industrial Ergonomics* 4(2): 139-149, 1989.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.377: Medidas do corpo humano para vestuário – Padrões referenciais. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.800 - Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade de roupas para bebê e infanto-juvenil. Rio de Janeiro, 2009.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16.060 - Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade para homens corpo tipo normal, atlético e especial. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de Revisão da NBR 13.377 – Têxtil e Vestuário – Padrões do corpo humano – Tabela de medidas referenciais. Rio de Janeiro, 2006.

Alvanon - The Apparel Fit Expert. Disponível em: <http://www.alvanon.com> Acesso em: 28/11/2014

Alvanon faz parceria com Fashion Snoops e com marcas líderes para aperfeiçoar dados de tendências de moda na Intermoda 2014. Disponível em: http://portal.comunique-se.com.br/index.php?option=com_dino2&releaseid=37775 Acesso em 25/11/2014

Apeageyi, P. R. Application of 3D body scanning technology to human measurement for clothing Fit, *JDCTA: International Journal of Digital Content Technology and its Applications*, Vol. 4, No. 7, pp. 58 ~ 68, 2010.

Arezes, P. M., Barroso, M. P., Cordeiro, P. e Miguel, A. S. Estudo Antropométrico da População Portuguesa. Lisboa: ISHST, 2006.

Arthurs, D. 3D Bodymetrics bodyscanner: Find the perfect pair jeans trying on. 2011. Disponível em: <http://www.dailymail.co.uk/femail/article-2050421/3D-Bodymetrics-bodyscanner-Find-perfect-pair-jeans-trying-on.html> Acesso: 20/10/2016

Bachal, A. Senai realiza estudo para padronizar medidas de roupas. 2014 Disponível em: <http://www.agenciafiep.com.br/noticia/senai-realiza-estudo-para-padronizar-medidas-de-roupas/> Acesso em: 15/05/2016

Ballester, A., Parrilla, E., Uriel, J., Pierola, A., Alemany, S., Nacher, B., Gonzalez, J., Gonzalez, J. C. 3D-based resources fostering the analysis, use, and exploitation of available body anthropometric data. 5th International Conference and Exhibition on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 2014.

Bastos, S F., Sabrá, F.G. A forma do corpo da mulher Brasileira. 2014 Disponível em:http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/07/10/6822/A_forma_do_corpo_da_mulher_Brasileira.pdf?r=0.87160718317 Acesso em: 20/10/2016

Baxter, M. Projeto de Produto: Guia Prático para o design de novos produtos. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1998.

Bodometrics – The science off it. Disponível em: <http://www.bodometrics.com/index.php> Acesso em 01/12/2014

Boueri, J. J. Antropometria Aplicada à Arquitetura, Urbanismo e Desenho Industrial. 1a Edição e-book São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2008.

Bougourd, J. Sizing systems, fit models and target markets. ASHDOWN, S.P. (Org.). Sizing in clothing. The Textile Institute, 2007. p.108-151.

Bragança, S., Arezes, P., Carvalho, M., Ashdown, S. Current state of the art enduring issues in anthropometric data collection. Dyna rev.fac.nac.minas vol.83 no.197 Medellín May/June 2016.

Bragança, S., Carvalho, M., Xu, B., Arezes, P., Ashdown, S. A Validation Study of a Kinect Based Body Imaging (KBI) Device System Based on ISO 20685:2010. 5th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 21-22, 2014.

Capelassi, C. H. A evolução histórica do dimensionamento do vestuário. Anais do 9º Colóquio de Moda – Fortaleza (CE) – 2013. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/9-coloquio-de-moda-Comunicacao-Oral-eixo-6-processos-produtivos.php>

Capelassi, C. H. Metodologia projetual para produtos de moda e a sua interface com as Tabelas de medidas do vestuário. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010. Disponível em: <http://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/MestradoeDoutorado/Design/Dissertacoes/carla-hidalgo-capelassi.pdf>

Chun, J. Communication of sizing and fit. ASHDOWN, S.P. (Org.). Sizing in clothing. The Textile Institute, 2007. p. 220-245.

Cooper, D. R., Schindler, P. S. Métodos de pesquisa em administração. 12 Edição. AMGH Editora Ltda. 2016.

Cornell University – College of Human Ecology. Disponível em: <http://www.bodyscan.human.cornell.edu> Acesso em 28/11/2014

Daanen, H. A. M., Haar, F.B., 3D whole body scanners revisited. Displays, 34(4), pp. 270-275, 2013. DOI: 10.1016/j.displa.2013.08.011

Daanen, H. A. M., Reffeltrath, P. A. Function, fit and sizing. ASHDOWN, S.P. (Org.). Sizing in clothing. The Textile Institute. p. 202 - 219 , 2007.

- Dancey, C. P., REIDY, J. Statistics without maths for psychology. 5. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2011.
- Devarajan, P., Istook, C. Validation of 'female figure identification technique (FFIT) for apparel software. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, No. 1, 2004.
- Ergonomics Technologies - ERGOTECH. Disponível em http://www.armscorbusiness.com/SubSites/ERGO/ERG01_landing.asp Acesso em 26/11/2014
- EUROFIT Project. Disponível em: <http://www.eurofit-project.eu> Acesso em: 28/11/2016
- Fan, J., Yu, W., Hunter, L. Clothing appearance and fit: Science and technology. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2004.
- Felisberto, L. C., Paschoarelli, A, L. C. Dimensionamento preliminar de postos de trabalho e produtos – modelos antropométricos em escala. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... VII International Conference on Industrial Engineering e Operations Management, 2001, Salvador. Proceedings, 2001.
- Field, A. Discovering statistics using ibm spss statistics. 4. ed. London: Sage, 2013.
- Fleiss, J. L. The design and analysis of clinical experiments. Nova Iorque: John Wiley & Sons, Inc., 1986.
- From body scan to body form: sizing a clothing line. Disponível em: <http://www.npr.org/2011/12/11/143004761/from-body-scan-to-body-form-sizing-a-clothing-line> Acesso em 27/11/2014
- Glock, R. E., & Kunz, G. I. Apparel manufacturing: Sewn product analysis. New York: Macmillan Publishing Company, 1990.
- Gupta, D. Anthropometry and the design and production of apparel: an overview. Edited by Zakaria, N. and Gupta, D. Anthropometry, Apparel Sizing and Design. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2014.
- Gupta, D., Gangadhar, B. A. Statistical model for developing body size charts for garments. International Journal of Clothing Science and Technology, v. 16, n. 5, p. 458-469, 2004.
- Hair, J. F., Black, W.C., Babin, B. J., Anderson, R. E. Multivariate data analysis. 7. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2009.
- Ho, R. Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis with IBM SPSS. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.
- Hsu, C. H. Data mining to improve industrial standards and enhance production and marketing: An empirical study in apparel industry. Expert Systems with Applications, v. 36, n. 3, p. 4185-4191, 2009.

Hsu, C. H., Wang, M. J. J. Using innovative technology to establish sizing systems. *International Journal of Innovation and Learning*, v. 2, n. 3, p. 233-245, 2005.

Human Solutions. Disponível em: http://www.human-solutions.com/group/front_content.php?changelang=2&lang=2 Acesso em: 27/11/2014

Hutcheson, G. D, Sofroniou, N. *The Multivariate Social Scientist: Introductory Statistics Using Generalized Linear Models*. London: Sage Publications Ltd, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Síntese de Indicadores Sociais: Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira*, 2010b.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Brasil: 500 anos de povoamento*. Rio de Janeiro, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de orçamentos familiar 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro, 2010.

Iida, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2a ed. 2005.

ISO 20685, 3-D Scanning Methodologies for Internationally Compatible Anthropometric Databases, in International Organization for Standardization. Reference no. 20685-2010. ISO, Switzerland, 2010.

Istook, C. L., Hwang, S. 3D body scanning systems with application to the apparel industry, *Journal of Fashion Marketing and Management*, Vol. 5 Iss 2 pp. 120 – 132, 2001.

Jain, A. K., Dubes, R. C. *Algorithms for clustering data*. New Jersey: Prentice-Hall, 1988.

Jones, M. R. *Ready-to-Wear Clothing for Tall Women*. Virginia Polytechnic Institute & State University, 1997.

Kouchi, M., Mochimaru, M., Errors in landmarking and the evaluation of the accuracy of traditional and 3D anthropometry. Digital Human Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 2-3-26 Aomi, Koto-ku, Tokyo 135-0064, Japan, 2010.

Lee, J.Y., Istook, C.L., Nam, Y. J. and Park, S. M. Comparison of body shape between USA and Korean women, *International Journal of Clothing Science and Technology* Vol. 19, No. 5, pp. 374-391, 2007.

LePechoux, B. *Standard sizing and fit testing applied to women's hosiery*. Unpublished Doctoral A1 requirement paper, North Carolina State University, Raleigh, 1998.

Michels, G. Aspectos históricos da cineantropometria – do mundo antigo ao renascimento. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Volume 2 – Número 1 – p. 106-110 – 2000.

NASA - National Aeronautics and Space Administration. Man-Systems Integration Standards, Volume I, Section 3 Anthropometry and biomechanics, 1995.

Newcomb, B.; Istook, C. A case for the revision of U.S. sizing standards. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, No. 1, 2004.

Nkambule, M. T. Apparel sizing and fit preferences and problems of plus-size Swazi working women. Dissertation, University of Pretoria, 2010.

Norton, K., Olds, T. Técnicas de Medição em Antropometria. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área da saúde. Artmed, 2005.

Olds, T., Honey, F., The use of 3D whole-body scanners in anthropometry. Proceedings of the 9th International Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry, pp. 1-12, 2006.

OMS (Organização Mundial da Saúde). Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. (Technical Report Series, 854). Genebra: OMS, 1995.

Oxford English Dictionary. Oxford University Press, New York, 1989.

Panero, J.; Zelnik, M. Las dimensiones humanas en los espacios interiores - estándares antropométricos. México: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., 1989.

Peña, I., Viktor, H. L., Paquet, E. Explorative data mining for the sizing of population groups. Proceedings of the International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval (KDIR 2009), p. 152-159, 2009.

Pheasant, S. Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the design of work. London: Taylor & Francis Ltd; 2nd edition, 1996.

Poci, B.V., Carvalho, C.S., Cunha, G.S. Corpo feminino: a diversidade das formas Brasileiras. 12 Colóquio de Moda, 2016.

Portal Brasil. População (2014). Disponível em:
<https://brasil.gov.br/governo/2009/11/populacao> Acesso em: 18/11/2016

Prodanov, C.C., Freitas, E.C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. 2d – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Rasband, J. A., Liechty, E. L. G. Fabulous Fit: speed fitting and alteration. New York: Fairchild Publications, Inc., 2006.

Sabrá, F. ., Rosa, R. A., Santos, C. S; Brito, L. F. Desenvolvendo a nova referência de medidas para o vestuário através da tecnologia de escaneamento de corpos 3D. 13º ERGODESIGN-USIHC – 2 e 6 de Junho de 2013.

Simmons, K. P. Body measurement techniques: a comparison of three-dimensional body scanning and physical anthropometric methods. Unpublished A1 paper, North Carolina State University, Raleigh. 2001.

Simmons, K. P. Body Shape Analysis Using Three-Dimensional Body Scanning Technology, Unpublished doctoral dissertation, North Carolina State University, Raleigh. 2002

Simmons, K. P., Istook, C., Devarajan, P. Female figure identification technique (FFIT) for apparel. Part I: Describing female shapes. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, No. 1, 2004a.

Simmons, K. P., Istook, C., Devarajan, P. Female figure identification technique (FFIT) for apparel. Part II: development of shape sorting software, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, Vol. 4, No. 1, 2004b.

Thompson, M. A., Gray, J. J. Development and validation of a new body-image assessment tool. J. Peters Ass, 64(2) 258.269, 1995.

Trieb, R., Ballester, A., Kartsounis, G., Alemany, S., Uriel, J., Hansen, G., Fourli, F., Sanguinetti, M., Vangenabith, M. EUROFIT - Integration, Homogenisation and Extension of the Scope of Large 3D Anthropometric Data Pools for Product Development. 4th International Conference and Exhibition on 3D Body Scanning Technologies, Long Beach CA, USA, 19-20 November 2013.

Turning research into reality. Disponível em: <http://www.tc2.com/products/body-scanner/scanner-support/> Acesso em 27/11/2014

Vuruskan, A., Bulgun, E. Identification of female body shapes based on numerical evaluations. International Journal of Clothing Science and Technology. Vol. 23 Iss 1 pp. 46 – 60, 2011.

Wagner, D. R., Heyward, V.H. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. The American Journal of Clinical Nutrition. vol. 71, no. 6, p.1392-1402, 2000.

Weir, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. J Strength Cond Res, v. 19, n. 1, p. 231-240, 2005.

Wenping, L. Determination of Distance Ease at Crotch Curve for Customized Jeans. Thesis presented to The University of Texas at Austin 2014. <http://hdl.handle.net/2152/26578>

World Engineering Anthropometry Resource - WEAR Group. Disponível em: <http://wear.io.tudelft.nl/> Acesso em 26/11/2014

Xu, B., Yu, W., Yao, M., Pepper, M. R., Freeland-graves, J. H. Three-dimensional surface imaging system for assessing human obesity. Optical Engineering, 48(10), 107204-107204, 2009.

Yu, W. 3D body scanning. Clothing appearance and fit: Science and technology. Edited by J. Fan, W. Yu and L. Hunter. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2004.

Yu, W. Human Anthropometrics and Sizing Systems. Edited by J. Fan, W. Yu and L. Hunter. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2004.

Zakaria, N. The development of body sizing system for school-aged children in Malaysia using anthropometric data, Phd in Sciencis, Clothing technology, 2010.

Zakaria, N., Gupta, D. Apparel sizing: existing sizing systems and the development of new sizing systems. Anthropometry, Apparel Sizing and Design. Woodhead Publishing Limited in association with The Textile Institute, 2014.

ANEXOS

ANEXO I – QUESTIONARIO APLICADO

QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO PARA VOLUNTÁRIO

Pesquisadora: Carla Hidalgo Capelassi

ID_____

Consentimento informado

Eu concordo em participar da pesquisa antropométrica com mulheres Brasileiras e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais e permito que a pesquisadora relacionada neste documento obtenha imagem 3D da minha pessoa utilizando roupas íntimas para fins de pesquisa científica/educacional, autorizando a divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Declaro ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. As imagens 3D ficarão sob a propriedade da pesquisadora pertinente ao estudo e sob sua guarda.

Nome: _____

Assinatura: _____

E-mail: _____

Estatura (metros): _____

Massa corporal (quilogramas): _____

Questões:

Q1. Data: ____/____/2016

Q2. Idade: _____

Q3. Estado de origem: _____

Q4. Descendência: _____

Q5. Raça:

1 () branco

2 () pardo

3 () negro

4 () indígena

5 () amarelo

6 () outra opção

Q6. Tempo de permanência em Portugal: _____

Q7. Ocupação:

- 1 () graduação
- 2 () mestrado
- 3 () doutoramento
- 4 () investigação
- 5 () outra opção

Q8. Área de estudo:

- 1 () CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
- 2 () CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
- 3 () ENGENHARIAS
- 4 () CIÊNCIAS DA SAÚDE
- 5 () CIÊNCIAS AGRÁRIAS
- 6 () CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
- 7 () CIÊNCIAS HUMANAS
- 8 () LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES
- 9 () OUTRA OPÇÃO

Q9. Ocupação no Brasil:

- 1 () emprego público
- 2 () emprego privado
- 3 () outra opção

Q10. Rendimento mensal familiar (salário mínimo R\$880,00):

- 1 () mais de 2 a 3
- 2 () mais de 3 a 5
- 3 () mais de 5
- 4 () mais de 10

Q11. Tem bolsa de estudo:

- 1 () sim
- 2 () não

Qual: _____

Q12. Faz dieta:

- 1 () sim
- 2 () não

Qual: _____

Q13. Teve alteração na alimentação em Portugal:

- 1 () sim
- 2 () não

Que tipo: _____

Q14. Pratica atividade física:

1 () sim

2 () não

Frequência: _____

Q15. Tem filhos:

1 () sim

2 () não

Quantidade: _____

Questões específicas:

Q16. No momento da compra de roupas Brasileiras percebe se a numeração (tamanho) varia entre as marcas?

1 () sim

2 () não

3 () outra opção

Q17. Prefere comprar roupas?

1 () lojas físicas

2 () on-line

3 () outra opção

Q18. Se compra roupas on-line sente alguma insegurança com relação ao tamanho da peça?

1 () sim

2 () não

3 () outra opção

Q19. Compraria roupas on-line se não sentisse insegurança com relação ao tamanho da peça?

1 () sim

2 () não

3 () outra opção

Q20. Já precisou trocar peças de roupas compradas on-line pois o tamanho não era o equivalente ao seu número?

1 () sim

2 () não

3 () nunca comprou roupas online

4 () outra opção

Q21. Com relação as compras internacionais tem conhecimento do sistema de numeração utilizado na Europa e Estados Unidos?

1 () sim

2 () não

3 () outra opção

Q22. Usa com mais frequência roupas de?

1 () tecido plano

2 () malha (tecido com elasticidade)

Q23. Marque um X nas partes da peça que mais encontra problemas nas camisas e calças de tecido plano:



() decote
 () cava
 () busto
 () cintura



() gancho
 () cintura
 () anca
 () coxa
 () joelho
 () tornozelo



() ombro
 () comprimento da manga



() cintura
 () traseiro
 () comprimento

ANEXO II – TERMO DE COOPERAÇÃO MÚTUA

Termo de Cooperação Mútua

São partícipes do Termo de Cooperação Mútua:

I - Proponente: Carla Hidalgo Capelassi;

II - Concedente: Contradição Indústria e Comércio de Confecção LTDA.

Carla Hidalgo Capelassi, CPF 042.333.579-08, doutoranda do Programa Doutoral em Engenharia Têxtil da Universidade do Minho e a Contradição Indústria e Comércio de Confecção LTDA com sede na AV. Brasil, 7.187, Maringá/PR, inscrito com o CNPJ 02.618.990/0001-51, representado pela Senhora Iloni Assmann, resolvem entre si, firmar o presente Termo de Cooperação Mútua, visando o cumprimento das seguintes cláusulas que seguem:

Cláusula primeira – do objeto

1. O presente Termo tem por objeto a colaboração dos partícipes em relação as Tabelas de Medidas das marcas de vestuário feminino da empresa Contradição, que a partir desse termo passam a fazer parte do doutoramento da proponente.

Cláusula segunda – da execução

2. Para o cumprimento, a concedente cede as suas Tabelas de Medidas para a pesquisa de doutorado da proponente, que após realizar um estudo antropométrico em Portugal no ano de 2016 utilizará as medidas adquiridas na pesquisa para a realização de peças piloto (parte superior e inferior) na empresa Contradição, cujos modelos serão definidos com a concedente, devendo ser parte de sua coleção. Essas peças piloto serão estudadas pela proponente.

Cláusula terceira – das obrigações

3. São obrigações dos partícipes assegurar a plena execução deste Termo.

Cláusula quarta – dos recursos financeiros

4. O presente Termo não ensejará qualquer espécie de repasse financeiro, sendo as peças piloto desenvolvidas na empresa Contradição. A concedente poderá posteriormente ao estudo utilizar as peças como achar conveniente.

Cláusula quinta – da vigência

5. O presente Termo entrará em vigor na data de sua assinatura e expirará automaticamente com o término do doutoramento da proponente no ano de 2017, podendo ser prorrogado, mediante Termo Aditivo, por escrito entre os partícipes, de acordo com suas conveniências.

Cláusula sexta – da divulgação

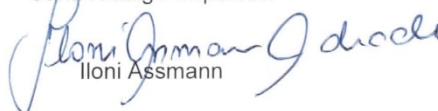
6. Os dados fornecidos pela concedente assim como o nome da empresa, poderão ser divulgados na Tese de Doutorado e em eventos científicos pela proponente.

Cláusula sétima - da rescisão

7. O presente Termo poderá ser rescindido por acordo entre as partes ou, unilateralmente, por qualquer delas, desde que aquela que assim o desejar comunique à outra, por escrito, com antecedência de 60 (sessenta) dias.

Maringá, 11 de maio de 2015.


Carla Hidalgo Capelassi


Iloni Assmann